

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN KANDANG AYAM PINTAR DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32 DAN VISUALISASI BLYNK

[DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SMART CHICKEN COOP MONITORING AND CONTROL SYSTEM USING AN ESP32 MICROCONTROLLER AND BLYNK VISUALIZATION]

Nadia Noviarno¹, Henri P. Uranus²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Pelita Harapan Jl. M.H. Thamrin Boulevard, Lippo Village, Tangerang

*Korespondensi penulis: nadia.noviarno@gmail.com

ABSTRACT

Many chicken farmers in Indonesia still rely on conventional approaches in their operations, including manual feeding, watering, and temperature control. The aim of this research is to design and build an IoT-based smart chicken coop system. This system will allow for more accurate monitoring of factors affecting poultry production, such as temperature conditions, air humidity, feed and water supply, and automatic lighting. With this system, farmers can make more efficient and quick decisions, which will ultimately increase productivity and welfare of chickens, as well as optimize resource utilization. The IoT platform used to run the monitoring process in the smart coop is Blynk. Utilizing Blynk will assist farmers in collecting data, visually illustrating, and analyzing data in real time. Testing was conducted on four subsystems of the coop design, where the results of component testing and sensor calibration found that the DHT22 temperature and humidity sensor has an average reading discrepancy of 0.75%, the LDR light sensor has accurate values in room conditions, the ultrasonic sensor has an average reading discrepancy of 0.9%, while the water level sensor can provide accurate detection on water thus it can be used as a platform for monitoring. The results of functional test of the system as a whole, showed that the system works very well, making it effective to be a solution for chicken farmers.

Keywords: poultry farming; monitoring and control system; Blynk; Internet of Things (IoT)

ABSTRAK

Peternak ayam banyak yang masih mengandalkan pendekatan konvensional dalam operasional peternakannya, termasuk pemberian pakan, air minum, dan pengaturan suhu yang dilakukan secara manual. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem kandang ayam pintar berbasis IoT. Sistem ini akan memungkinkan pemantauan yang lebih tepat terhadap faktor-faktor yang memengaruhi produksi ayam unggas, seperti kondisi suhu, kelembaban udara, pasokan pakan dan air, serta pencahayaan otomatis. Dengan adanya sistem ini, peternak dapat membuat keputusan yang lebih efisien dan cepat, yang pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan ayam, serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Platform IoT yang digunakan untuk menjalankan proses pemantauan di dalam kandang adalah *Blynk*. Pemanfaatan *Blynk* akan membantu peternak dalam mengumpulkan data, menggambarkan secara visual, dan menganalisis data secara *real time*. Pengujian dilakukan terhadap empat proses dari perancangan alat ini, di mana dari hasil pengujian per komponen dan kalibrasi sensor didapatkan bahwa sensor suhu dan kelembapan DHT22 mempunyai selisih bacaan sebesar 0.75%, sensor cahaya LDR mempunyai nilai yang akurat pada kondisi ruangan, sensor ultrasonik mempunyai selisih bacaan sebesar 0.9%, dan sensor

water level dapat memberikan deteksi yang akurat pada air sehingga dapat digunakan sebagai *platform* untuk monitoring. Dari hasil pengujian fungsional sistem secara keseluruhan didapatkan bahwa sistem bekerja sangat baik, sehingga sistem efektif untuk menjadi solusi bagi peternak ayam.

Kata kunci: *Blynk; Internet of Things (IoT);* peternakan ayam; sistem monitoring dan kontrol

PENDAHULUAN

Ayam merupakan salah satu hewan yang dapat ditenakkan di Indonesia. Hal ini dibuktikan dari banyaknya rumah makan tradisional, hingga restoran yang menjual makanan berbahan dasar daging ayam. Ayam pedaging memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas pertumbuhan yang cepat, sebagai penghasil daging dengan konversi pakan yang rendah dan siap dipotong pada usia 28-45 hari. Untuk menghasilkan pemeliharaan ayam pedaging dengan kualitas yang baik perlu diperhatikan antara lain pemberian pakan dan minum ayam, suhu dan kelembapan kandang, serta cahaya lampu di kandang ayam (Nurjannah *et al.*, 2021). Kualitas suhu dan kelembapan dalam kandang ayam sebagian besar dipengaruhi oleh lingkungan sekitar yang disebabkan oleh radiasi matahari serta suhu tubuh ayam yang ikut memengaruhi keseluruhan kandang. Untuk fase awal pertumbuhan, ayam pedaging memerlukan suhu yang berkisar antara 28 °C hingga 35 °C. Kelembapan kandang harus dijaga antara 40-55% RH pada ayam umur 0-7 hari dan 45-65% RH pada ayam

umur lebih dari 8 hari (Wijayanti *et al.*, 2013; Dispertan Pangan, 2022).

Umumnya peternak ayam masih mengandalkan pendekatan konvensional dalam operasional peternakannya, termasuk pemberian pakan, air minum, dan pengaturan suhu yang dilakukan secara manual. Hal ini tidak efisien karena peternak harus secara rutin memeriksa kondisi peternakan, yang merupakan pekerjaan berulang yang memakan waktu. Pendekatan manual ini dapat mengurangi produktivitas dan kualitas ayam pedaging yang dipelihara, karena seringkali terjadi kelalaian dalam memberi makan, minum, atau memantau suhu dan kelembapan di kandang sesuai ketentuan. Akibatnya, masalah serius muncul, seperti kematian ayam atau pertumbuhan yang terhambat karena kondisi suhu di kandang tidak terjaga sesuai standar. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan suatu sistem yang dapat mendukung dan mempermudah tugas peternak, seperti memberikan pakan dan air minum secara otomatis serta mengawasi kondisi suhu, kelembapan, dan mengontrol pencahayaan kandang secara otomatis.

Internet of Things (IoT) telah mulai diterapkan dalam sektor peternakan. Penerapan teknologi IoT memungkinkan perubahan yang signifikan dalam bidang peternakan ayam menjadi sistem yang lebih baik lagi, di mana monitoring untuk pemeliharaan ayam pedaging dapat dilakukan secara efisien dari jarak jauh dengan bantuan teknologi IoT (Junaidi, 2015; PKIP UNAIR, 2022). Peternak ayam tidak hanya dapat mengawasi suhu dan kelembaban udara di kandang secara *real-time*, tetapi juga dapat mengontrol pemberian pakan dan minuman secara otomatis berdasarkan kebutuhan ayam pedaging dan juga mengoptimalkan pencahayaan untuk meningkatkan keseimbangan ayam. Salah satu komponen penting dalam sistem pemeliharaan ayam unggas berbasis (IoT) yang direncanakan dapat dilihat dari parameter seperti suhu, kelembaban, pencahayaan, pakan, dan minum yang akan mempengaruhi pertumbuhan ayam pedaging.

Untuk mempermudah proses pemantauan di kandang ayam, diperlukan sebuah sistem yang dapat secara langsung membaca data dari berbagai sensor dan mengirimkannya secara *real-time* melalui internet (Alvin & Ilham, 2020; Ramadhan *et al.*, 2020, Tambun, 2022; Salensehe *et al.*, 2021). Semua informasi yang diperoleh dari sensor ini akan diolah dan disimpan

oleh sebuah aplikasi. Salah satu platform yang akan digunakan untuk menjalankan proses pemantauan di dalam kandang adalah *Blynk*. Pemanfaatan *Blynk* akan membantu para peternak dalam mengumpulkan data, menggambarkan secara visual, dan menganalisis data secara *real-time*. Selain itu, platform ini juga memungkinkan pengendalian otomatis pemberian pakan dan air minum kepada ayam sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

Penelitian ini akan mengeksplorasi berbagai aspek teknis, metodologi pengembangan, dan tantangan yang mungkin dihadapi dalam merancang dan membangun sistem kandang ayam pintar berbasis IoT. Keseluruhan tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperkuat sektor peternakan ayam unggas pedaging melalui inovasi teknologi yang berkelanjutan dan dapat memberikan manfaat jangka panjang.

METODE PENELITIAN

Pada bab ini dibahas perancangan sistem yang dilakukan dari sistem monitoring dan kontrol untuk pemeliharaan unggas pedaging berbasis IoT yang meliputi gambaran sistem dan perancangan berdasarkan diagram blok, *flowchart*, dan mekanik.

Pendekatan Fungsional

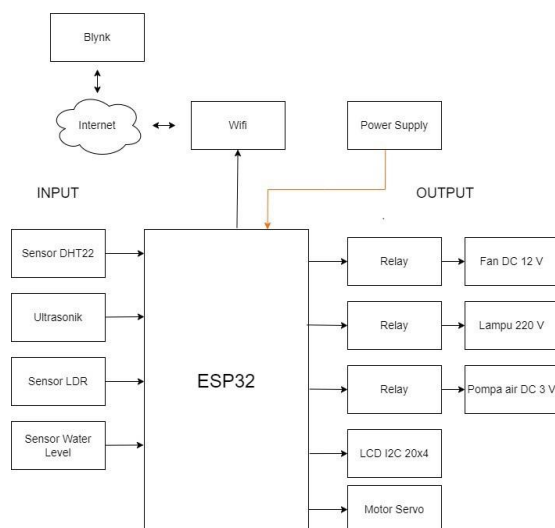
Sistem kandang ayam pintar memiliki beberapa komponen yang dapat berfungsi sesuai kebutuhan. Prinsip kerja dari sistem ini bisa dilihat melalui gambaran umum sistem pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambaran umum sistem

Diagram Blok

Diagram blok pada Gambar 2 memberikan gambaran cara kerja dari sistem kandang ayam pintar yang terdiri dari input, proses, dan output serta alat dan bahan yang digunakan untuk perancangan alat ini. Analisis dan identifikasi masalah juga bisa didapatkan melalui diagram blok.



Gambar 2. Sistem kandang ayam pintar

Berikut ini penjelasan diagram blok dari setiap bagan untuk mengetahui cara kerja sistem kandang ayam pintar yaitu:

1. Input atau masukan

- Sensor DHT-22 (Puspasari *et al.*, 2020), sebagai komponen untuk melihat suhu dan kelembapan dalam kandang ayam, yang terhubung ke ESP32 untuk mengirim data keluaran.
- Sensor LDR, sebagai komponen untuk mendeteksi intensitas cahaya yang ditangkap. Komponen ini pun akan terhubung ke ESP32 untuk mengirim data keluaran.
- Sensor ultrasonik, untuk mengukur jarak untuk mendeteksi ketersediaan pakan ayam. Komponen ini terhubung ke ESP32 untuk mengirim data keluaran ke aplikasi *Blynk*
- Sensor *water level*, digunakan untuk mengukur jarak untuk mendeteksi ketersediaan air minum ayam. Komponen ini terhubung ke ESP32 untuk mengirim data keluaran ke aplikasi *Blynk*.

2. Pengolahan data

- ESP32, sebagai otak dari proses kerja alat dan juga sebagai mikrokontroler. Komponen ini berfungsi untuk menerima input dari sensor untuk menampilkan hasil keluarannya yang bisa dilihat di LCD dan untuk

mengendalikan perangkat output seperti kipas, lampu, pompa air, motor servo, dan LCD I2C yang akan bekerja sesuai dengan hasil pembacaan sensor. Mikrokontroler ini juga memiliki kemampuan untuk bisa terkoneksi ke WiFi serta bisa berkomunikasi menggunakan aplikasi *Blynk*. misalnya jika waktu sudah menunjukkan jam yang sudah sesuai maka motor servo akan membuka dari 0° ke 60° dan menutup dari 60° ke 0° selama 15 detik dan pompa air akan menyala selama 15 detik

- Aplikasi *Blynk*, sebagai media untuk monitoring suhu dan kelembapan, serta mengendalikan output yaitu motor servo. Sistem pemberian pakan dan minum otomatis juga menggunakan *Blynk*, di mana di dalam aplikasi ini terdapat fitur untuk mengatur penjadwalan sesuai dengan waktu yang ada di smartphone. Akibatnya motor servo akan membuka dan menutup sesuai dengan waktu yang sudah diatur di aplikasi.

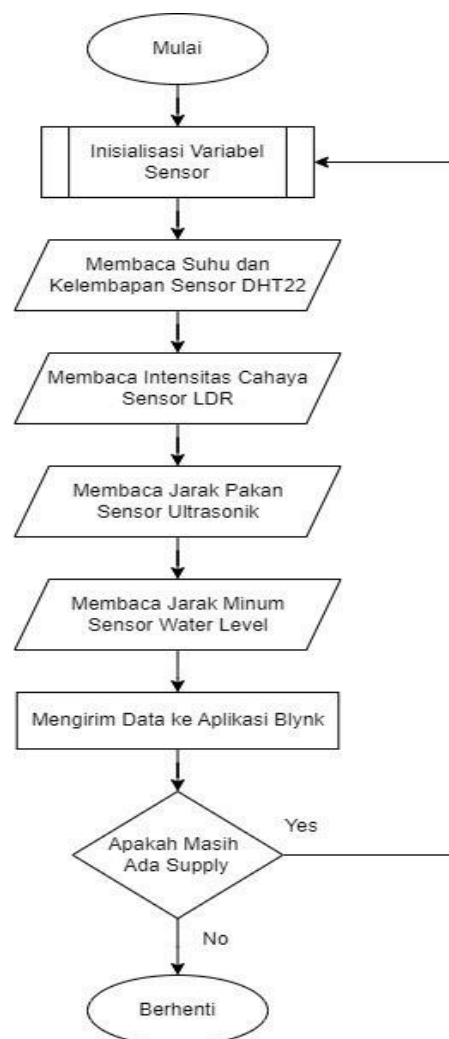
3. Output atau keluaran

- LCD I2C, digunakan untuk menampilkan hasil keluaran dari sensor pada sistem ini dalam bentuk nilai suhu, kelembapan, jarak, dan intensitas cahaya.
- Relay. Pada perancangan alat ini relay

bekerja berdasarkan kondisi tertentu seperti suhu di atas 35°C , kelembapan di bawah 45% RH, dan intensitas cahaya di atas 500 Lux maka relay akan aktif untuk menyalakan kipas.

Flowchart

Flowchart sistem kandang ayam pintar diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Flow chart sistem kandang ayam pintar

Alat ini terdiri dari empat subsistem yaitu, pertama subsistem penerangan kandang menggunakan lampu yang akan menyala ketika tidak ada pencahayaan atau intensitas cahaya kurang dari 500 lux yang

akan dideteksi oleh sensor LDR, kedua yaitu subsistem monitoring kandang menggunakan sensor DHT22 untuk mengukur nilai suhu dan kelembapan, ketiga subsistem pakan dan minum otomatis menggunakan motor servo dan pompa air yang akan dibantu oleh aplikasi *Blynk* untuk mengatur waktu kapan perangkat diaktifkan, dan keempat subsistem ketersediaan pakan dan minum menggunakan sensor ultrasonik untuk melihat jarak wadah pakan ayam dan sensor *water level* untuk melihat jarak wadah minum ayam.

Sistem dimulai pada saat diaktifkan dan akan melakukan inialisasi pertama untuk membaca nilai sensor yang didapatkan. Setelah itu masuk ke empat proses. Pertama yaitu penerangan kandang di mana sensor LDR akan aktif dan mulai mengukur tingkat cahaya di sekitar kandang, dan ESP32 akan melakukan pengolahan data ini untuk mengontrol lampu. Jika cahaya di dalam kurang dari 500 lux, maka lampu akan dinyalakan, dan jika cahaya di dalam kandang lebih dari 500 lux, maka lampu akan dimatikan. Proses kedua yaitu monitoring kandang menggunakan sensor DHT22 yang akan aktif dan mulai melakukan pengukuran suhu dan kelembapan di dalam kandang, di mana jika suhu lebih dari 32 °C dan kelembapan kurang dari 45 % RH, maka

kipas/fan DC akan menyala. Jika suhu dan kelembapan bagus, maka kipas/fan akan mati. Proses ketiga yaitu pakan dan minum otomatis berdasarkan waktu yang sudah diatur pada aplikasi *Blynk*, di mana penjadwalan yang diatur pada aplikasi pada jam 07:00, 12:00, dan 13:00. Proses keempat yaitu ketersediaan pakan dan minum menggunakan sensor ultrasonik dan sensor *water level* yang akan aktif dan mulai membaca jarak di wadah makanan dan minuman. Jika jarak hasil dari pembacaan sensor 5 cm untuk pakan ayam dan 13 cm untuk minum ayam, maka akan terdapat notifikasi pada aplikasi *Blynk*. Sistem melakukan pemantauan jarak jauh menggunakan aplikasi *Blynk*. Proses-proses tsb akan bekerja secara berulang di mana parameter dari sistem ini akan diambil dari nilai sensor yang akan dibaca secara *real-time*.

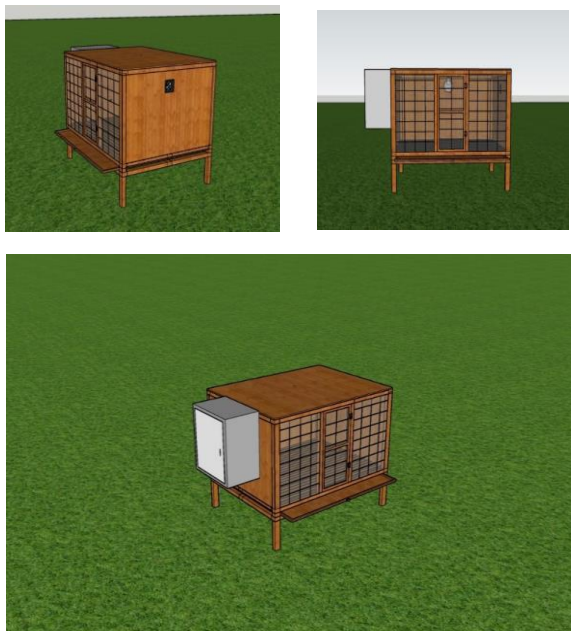
Pendekatan Struktural

Pendekatan struktural ini akan membahas tentang desain perancangan alat, perancangan perangkat lunak, dan rangkaian atau *wiring* dari sistem kandang ayam pintar. Tujuan dari pekerjaan ini adalah rancang bangun kandang ayam pintar berbasis IoT dengan membuat sebuah alat untuk membantu meningkatkan efisiensi peternakan ayam, serta meningkatkan kesejahteraan ayam dengan

menyediakan lingkungan yang lebih terkontrol dan nyaman.

A. Desain Kandang Ayam Pintar

Tampilan dari kandang ayam pintar berbasis IoT diperlihatkan pada Gambar 4.



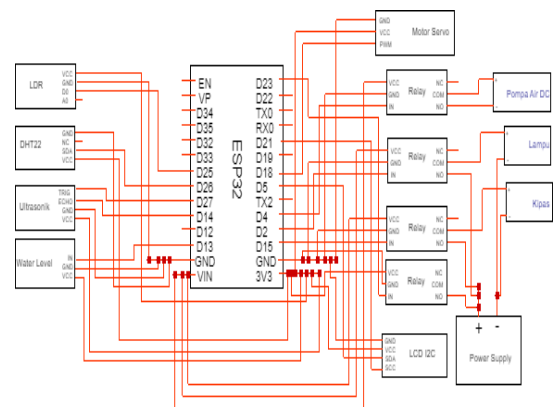
Gambar 4. Desain kandang ayam.

Pada Gambar 4, pada sudut kiri terdapat *box panel* yang menjadi tempat penyimpanan komponen-komponen sistem atau juga merupakan tempat untuk mendistribusikan daya listrik ke berbagai perangkat yang digunakan. Pada sudut kanan terdapat komponen kipas sebagai pendingin kandang ayam. Terdapat beberapa komponen yang akan ditempatkan di dalam kandang ayam yaitu lampu, sensor DHT22, sensor LDR, sistem pakan dan minum otomatis, dan sistem ketersediaan pakan dan minum. Ukuran kandang ayam ini yaitu 80 x 60 cm dan di

bawahnya terdapat tempat kotoran ayam yang prosesnya masih manual.

B. Perancangan Sistem Elektrikal

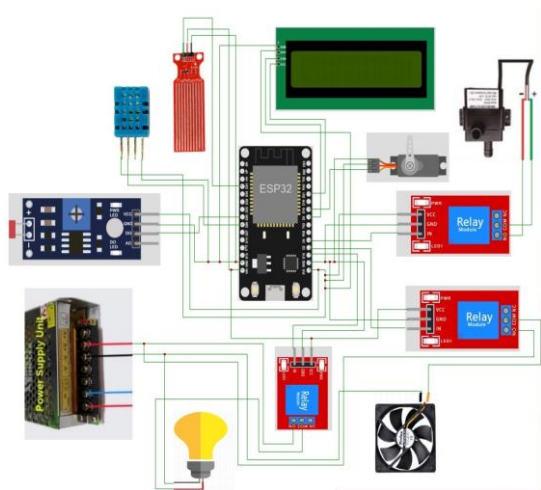
Gambar 5 memperlihatkan skema rangkaian skematik secara keseluruhan dari sistem kandang ayam pintar.



Gambar 5. Rangkaian skematik secara keseluruhan.

Kandang ayam pintar berbasis *internet of things* (IoT) ini menggunakan ESP32 sebagai otak dari sistem yang berfungsi untuk mengendalikan atau berkomunikasi dengan jenis perangkat dan aplikasi *Blynk* melalui jaringan WiFi. Prosesor ini melakukan pengambilan data dari sensor yang digunakan yaitu sensor LDR, DHT22, sensor ultrasonik, dan sensor *water level*. Ketika sudah didapatkan data yang diperlukan maka selanjutnya ia melakukan pengolahan data untuk mengatur keluaran dari alat ini. Data dari sensor akan ditampilkan di layar LCD dan juga pada aplikasi *Blynk*. Data dari sensor ini digunakan untuk mengaktifkan tiga buah relay. Sistem ini merupakan sistem

otomatisasi pada kandang ayam pintar untuk memonitor suhu dan kelembapan, pencahayaan, dan waktu operasi perangkat dengan efisien berdasarkan kondisi yang diukur dan waktu yang diatur. Gambar 6 memperlihatkan *wiring diagram* pada sistem kandang ayam pintar.



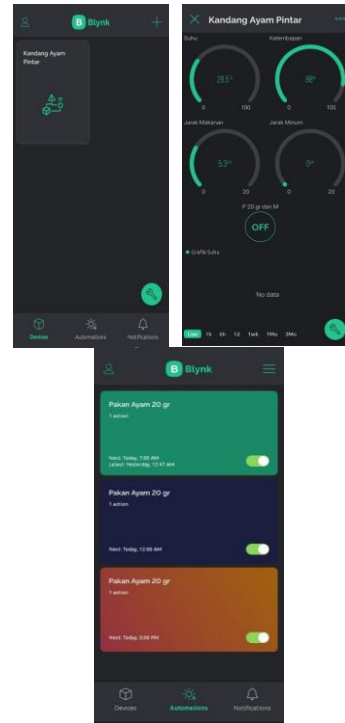
Gambar 6. *Wiring diagram* sistem

Perancangan Software

Perancangan perangkat lunak dilakukan menggunakan *software* Arduino IDE untuk melakukan pembuatan program yang bertujuan agar sistem bekerja. Selanjutnya, menggunakan aplikasi *Blynk* untuk melihat hasil pembacaan sensor dan juga sebagai pengendali dari pakan dan minum otomatis. Perancangan ini dilakukan untuk mendukung sistem agar dapat melakukan monitoring dan kontrol sesuai dengan apa yang diinginkan.

Gambar 7 menunjukkan halaman utama *user interface* dari aplikasi klien *Blynk* dari perangkat "kandang ayam pintar" yang dapat mengarah ke halaman

lain, serta halaman automasi dengan simbol matahari untuk mengatur penjadwalan sistem pakan dan minum otomatis.



Gambar 7. Tampilan aplikasi *Blynk*

Gambar 7 menunjukkan halaman monitoring dan kontrol yang berfungsi untuk melihat nilai dari hasil pembacaan sensor DHT22 dalam mengukur suhu dan kelembapan kandang ayam, menampilkan nilai suhu dan kelembapan berupa grafik, kemudian terdapat fitur monitoring tempat minum dan makan ayam menggunakan sensor ultrasonik dan *water level* untuk melihat apakah pakan dan minuman ayam sudah habis atau tidak, dan melakukan kontrol untuk mengaktifkan motor servo dan pompa air dalam sistem pakan dan minum otomatis berdasarkan waktu. Halaman ini digunakan sebagai *platform* pemantauan dan pengendalian untuk para

peternak agar mengetahui kondisi suhu di dalam kandang ayam secara *real-time*.

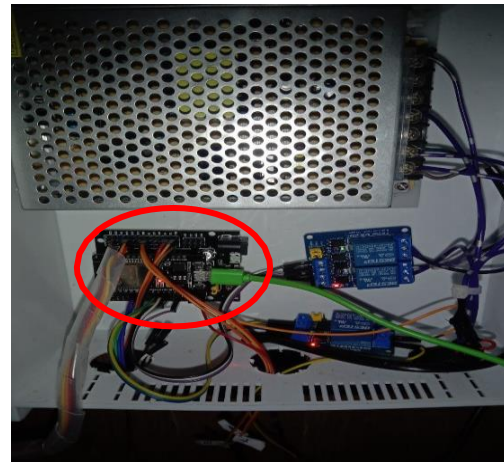
Terdapat tiga tampilan halaman untuk mengendalikan pakan dan minum secara otomatis berdasarkan waktu yang sudah diatur. Gambar 7 menunjukkan halaman untuk mengatur penjadwalan pakan dan minum pada jam 07:00, 12:00, dan 17:00, dibagi menjadi tiga bagian dengan jumlah pakan ayam yang berbeda-beda dari 20, 30, dan 40 gram. Halaman ini akan menjadi acuan bagi motor servo bekerja dan sekaligus pompa air pun akan bekerja secara bersamaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian NodeMCU ESP32

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada mikrokontroler yang berfungsi sebagai otak atau pusat pengendali dari alat ini. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk melihat apakah komponen ini dapat bekerja dengan optimal atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan ESP32 ke *power supply* seperti laptop ataupun adaptor dengan menggunakan kabel USB. Pengujian komponen ini dapat dilakukan dengan cara membuat kode program melalui *software* Arduino IDE untuk melihat apakah ESP32 bisa mengkoneksikan diri ke WiFi untuk terhubung dengan aplikasi *Blynk*. Kemudian terdapat indikator pada serial monitor

sebagai penanda apakah komponen bekerja atau tidak.



```
COM3
Gagal membaca data dari sensor DHT!
Status Pakan: 0
Nilai LDR: 4095
Jarak (cm): 78
Jarak (cm): 0
Gagal membaca data dari sensor DHT!
Status Pakan: 0
...WiFi TerkoneksiBlynk Terkoneksi
Nilai LDR: 10
Jarak (cm): 118
Jarak (cm): 0
Gagal membaca data dari sensor DHT!
Status Pakan: 0
Nilai LDR: 22
Jarak (cm): 93
Jarak (cm): 0
 Autoscrol  Show timestamp
```

Gambar 8. Hasil pengujian ESP32

Gambar 8 menunjukkan hasil dari pengujian ESP32 yang telah dilakukan, di mana terdapat dua gambar yaitu pertama ESP32 yang telah disambung ke *power supply* yang menandakan ESP32 bekerja atau aktif, yang ditunjukkan dengan indikator lampu berwarna merah di ESP32. Selain itu, hasil dari program yang sudah dibuat dapat dilihat juga pada pesan di serial monitor yang ditunjukkan pada gambar kedua, yaitu terlihat terdapat tulisan "WiFi terkoneksi" dan "Blynk terkoneksi".

Artinya ESP32 berhasil terkoneksi dengan aplikasi *Blynk*.

Pengujian Sensor DHT-22

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada sensor DHT22 yang berfungsi sebagai komponen untuk sistem monitoring kandang ayam untuk melihat parameter seperti suhu dan kelembapan. Tujuan dari pengujian ini adalah memeriksa hasil pembacaan sensor apakah akurat atau tidak dengan cara membandingkan hasilnya dengan alat pengukur suhu dan kelembapan. Dalam menyiapkan pengujian pada sensor ini ada beberapa langkah yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil yang sesuai. Komponen seperti Sensor DHT-22, Hygrometer HTC-1, ESP32, *power supply*, LCD 20x4, dan alat pemanas disiapkan. Program di Arduino IDE dibuat untuk membaca data dari sensor DHT22. ESP32 dihubungkan ke power supply untuk mengaktifkan mikrokontroler, dengan sensor DHT22 terhubung sebagai input. Data suhu dan kelembapan dari sensor ditampilkan pada LCD 20x4. Percobaan dilakukan lima kali menggunakan alat pemanas untuk menaikkan suhu dan menurunkan kelembapan, sehingga diperoleh perbandingan hasil pengukuran suhu dan kelembapan di kandang ayam antara sensor DHT22 dan Hygrometer HTC-1. Hasil pengujian sensor diperlihatkan pada Gambar 9 dan Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan hasil pengukuran oleh sensor DHT22 yang dilakukan dengan lima kali percobaan. Pengujian ini menunjukkan akurasi pengukuran pada sensor DHT22 memiliki rata-rata kesalahan 0.75 %, sehingga mengindikasikan bahwa sensor DHT-22 memberikan pembacaan suhu dan kelembapan yang akurat dan mendekati hasil yang diperoleh dari pengukuran manual menggunakan hygrometer HTC – 1.



Gambar 9. Hasil pengujian sensor DHT22

Tabel 1. Hasil data perbandingan sensor DHT- 22 dan hygrometer

Percobaan	DHT22 (°C)	Hygrometer HTC - 1 (°C)	Error (%)
1	28,7	28,5	0,79 %
2	28,8	28,7	0,34 %
3	28,8	29,0	0,69 %
4	29,1	29,4	1,02 %
5	29,5	29,8	1,00 %

Pengujian Sensor *Light Dependent Resistor* (LDR)

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada LDR yang berfungsi sebagai sensor untuk sistem penerangan kandang ayam untuk mengotomatisasi pencahayaannya. Tujuan dari pengujian ini adalah

memeriksa hasil pembacaan sensor apakah akurat atau tidak dengan cara memberikan cahaya dengan menggunakan *flash handphone*. Dalam menyiapkan pengujian pada sensor ini ada beberapa langkah yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil yang sesuai. Komponen seperti sensor LDR, lampu, ESP32, *power supply*, dan LCD 20x4 disiapkan. Program di Arduino IDE dibuat untuk membaca data dari sensor LDR yang dihubungkan ke ESP32 sebagai input, mengkonversinya ke satuan Lux, dan menampilkan hasil intensitas cahaya pada LCD 20x4. Dilakukan enam kali percobaan dengan menggunakan lampu untuk melihat perubahan intensitas cahaya dalam satuan lux, sehingga diperoleh perbandingan hasil pengukuran intensitas cahaya di kandang ayam menggunakan sensor LDR.

Tabel 2. Hasil pengujian sensor LDR

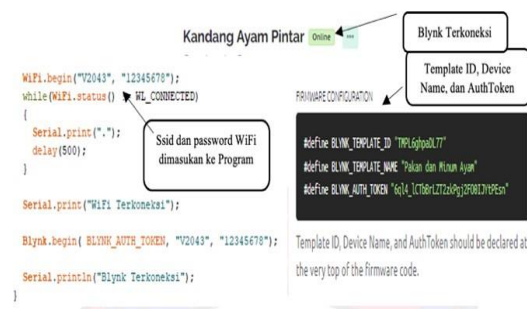
Percobaan	Tegangan Keluaran (Volt)	Nilai LDR (Lux)	Kondisi lampu
1	3,34	660	Menyala
2	3,31	632	Menyala
3	3,33	658	Menyala
4	3,31	324	Mati
5	3,33	345	Mati
6	3,32	381	Mati

Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran oleh sensor LDR dengan menggunakan sumber cahaya dari lampu di saat kondisi menyala dan mati. Kesimpulan dari pengujian ini adalah bahwa nilai Lux yang dihasilkan ketika kondisi lampu menyala di atas 500 lux yang artinya kondisi ruangan terang dan ketika lampu

mati menghasilkan nilai lux di bawah 500 pada kondisi ruangan gelap.

Pengujian Koneksi Sistem dengan Blynk

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada aplikasi *Blynk* sebagai pengendali dan monitoring alat kandang ayam pintar. Tujuan dari pengujian ini yaitu menghubungkan sistem monitoring dan kontrol dengan aplikasi *Blynk*. Kemudian terdapat beberapa fitur pada aplikasinya yang dapat menampilkan data hasil pembacaan sensor menjadi grafik. Pengujian koneksi sistem dengan aplikasi *Blynk* bisa dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengujian koneksi sistem dengan aplikasi *Blynk*

Pengujian dan Analisis Sistem Keseluruhan

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem kandang ayam pintar berbasis IoT secara keseluruhan agar berjalan sesuai dengan keinginan. Sistem monitoring dan kontrol pada kandang ayam ini memiliki 4 fungsi yaitu subsistem penerangan kandang, subsistem monitoring kandang, sistem pakan dan minum otomatis, dan sistem ketersediaan pakan dan minum. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan

untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan dan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dan juga untuk mengetahui

apakah hasil pembacaan sensor yang digunakan dapat memenuhi parameter yang diinginkan. Fungsional sistem alat secara poin dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel fungsional dari sistem alat

No	Pengujian	Tujuan	Hasil
1	Subsistem penerangan untuk pencahayaan pada kandang ayam	Untuk mengetahui seberapa besar intensitas cahaya yang diperlihatkan untuk pencahayaan pada kandang ayam	Berhasil menampilkan besar intensitas cahaya dengan satuan Lux dengan tindakan mengendalikan lampu sesuai besarnya lux
2	Subsistem monitoring kandang ayam	Mengetahui kondisi untuk parameter suhu dan kelembapan, serta menggunakan kipas sebagai pendingin	Berhasil menampilkan kondisi suhu dan kelembapan pada aplikasi <i>Blynk</i> dan melakukan tindakan untuk menyalakan kipas
3	Subsistem pakan dan minuman otomatis	Mengetahui efektivitas dan efisiensi dari sistem ini untuk mengoptimalkan konsumsi pada ayam	Berhasil memberikan pakan dan minum sesuai dengan waktu yang diatur pada aplikasi <i>Blynk</i> .
4	Subsistem ketersediaan pakan dan minum	Mengetahui jarak wadah pakan dan minum dengan menggunakan sensor ultrasonik dan <i>water level</i> sebagai indikasi ketersediaan pakan minum	Berhasil yaitu apabila jarak wadah pakan dan minimum sudah mencapai nilai yang ditentukan maka terdapat notifikasi ketika pakan dan minum sudah habis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem Monitoring dan Kontrol yang dibuat dapat melakukan pemantauan suhu, kelembapan, intensitas cahaya, jarak pakan, dan jarak minum serta dapat melakukan kontrol dalam pengendalian lampu, kipas, dan motor servo secara jarak jauh dan *real-time* pada aplikasi *Blynk* sesuai dengan tujuan perancangan
2. Hasil pengujian menunjukkan sistem bekerja dan terhubung dengan sensor

dan komponen yang digunakan melalui *platform Blynk*.

3. Dari hasil pengujian kalibrasi sensor didapatkan bahwa sensor suhu dan kelembapan DHT22 mempunyai selisih bacaan sebesar 0.75%, sensor cahaya LDR mempunyai nilai yang akurat pada kondisi ruangan, sensor ultrasonik mempunyai selisih bacaan sebesar 0.9%, dan sensor *water level* dapat memberikan deteksi yang akurat pada air sehingga dapat digunakan sebagai *platform* untuk monitoring
4. Dari hasil pengujian sistem secara keseluruhan didapatkan sistem bekerja

sesuai rancangan di mana terdapat empat proses yang dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvin, J., & Ilham, M. (2020). *Prototype design of monitoring and control system in broiler chicken coop based on Internet of Things (IoT)*. Retrieved October 25, 2023 from <http://library.palcomtech.com/pdf/6714.pdf>
- Dinas Ketahanan Pangan (Dispartan Pangan). (2023). *Cara berternak ayam pedaging*. Retrieved October 25, 2023 from <https://dinpertanpangan.demakkab.go.id/?p=4363>
- Junaidi, A. (2015). Internet of things, sejarah, teknologi dan penerapannya: Review. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 1(3), 62-66.
- Nurjannah, B., Muis, M., Sirajuddin, A., & Beddu, H. (2021). Tingkat pengetahuan peternak terhadap berat badan broiler dengan variasi suhu pada sistem pemeliharaan kandang closed house. *Jurnal Agrisistem: Seri Sosek dan Penyuluhan*, 17(1), 70-78. <https://doi.org/10.52625/j-agr-sosekpenyuluhan.v17i2.201>
- Pusat Komunikasi dan Informasi Publik (PKIP) UNAIR. (2022). *Implementasi IoT dalam smart farming*. Retrieved October 25, 2023 from <https://unair.ac.id/implementasi-iot-dalam-smart-farming/>
- Puspasari, F., Satya, T. P., Oktiawati, U. Y., Fahrurrozi, I., & Prisyanti, H. (2020). Analisis akurasi sistem sensor DHT22 berbasis arduino terhadap thermohygrometer standar. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 16(1), 40-45. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v16i1.5776>
- Ramadhan, D., Hanuranto, A. T., Mayasari, R. (2020). Implementasi kandang ayam pintar berbasis Internet of Things (IoT) untuk pemantauan dan pengendalian peternakan ayam. *e-Proceeding of Engineering*, 7(2), 3639-3650.
- Salensehe, N. W., Narasiang, B. S., & Tulung, N. M. (2021). *Sistem pengontrol kandang ayam otomatis menggunakan smartphone*. [Bachelor's Thesis]. Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia.
- Tambun, H. (2022). Rancang bangun kandang ayam pintar menggunakan arduino dan nodemcu dengan sistem IoT [Bachelor's Thesis]. Universitas Medan Area, Medan, Indonesia.
- Wijayanti, R. P., Busono, W., & Indrati, R. (2013). *Pengaruh suhu kandang yang berbeda terhadap performans ayam pedaging periode starter* [Bachelor's Thesis]. Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia.