

IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS (IOT) DALAM SISTEM PEMANTAUAN SERTA KONTROL SUHU DAN PAKAN AYAM PETELUR KANDANG TERTUTUP

Hudson Simbolon^{1*}, Yuliarman Saragih², Puji Waluyo³ & Suroyo⁴

¹Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mitra Karya

²Dosen Teknik Elektro Universitas Singaperbangsa Karawang

³Dosen Teknik Elektro Universitas Mitra Karya

⁴Dosen Manajemen Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Tribuana

Jl. Mayor Madmuin Hasibuan, Margahayu, Kec. Bekasi Tim., Kota Bks, Jawa Barat 17113

*E-mail: hudson.umika@gmail.com

ABSTRACT

The global pandemic that has attacked Indonesia has had a negative impact on many sectors of life. In the food strength sector, many livestock producers have experienced a decline in income and production. In an effort to overcome the risks and impacts that are more severe, the author makes a tool with a monitoring and control system in a closed chicken coop as an effort to increase the quality and quantity of eggs from laying hens. This tool uses an ESP32 controller with a user interface through the Blynk application over a WiFi network based on the Internet of Things. The monitoring function of this tool is for monitoring temperature, humidity, and light intensity in the cage. While the control function that is run on this tool is a function of controlling the volume of drinking water for poultry, remaining poultry feed, and the temperature in the cage which is regulated by flowing cold or hot air in each room of the temperature control box according to the temperature set desired by the user. Based on the test results, this system has a good success rate with a sensor reading error value of not more than 5%.

Keywords : *Laying Hens, Blynk, ESP32, Internet Of Things, Food Security, Monitoring And Control*

PENDAHULUAN

Pandemi global yang ikut menyerang Indonesia sejak awal tahun 2020 berdampak sangatlah besar pada kondisi perekonomian Indonesia. Dengan diterapkannya penjarakan sosial dan protokol kesehatan yang ketat membuat banyak sektor pekerjaan di Indonesia terganggu. Contoh sektor pekerjaan yang terganggu dengan adanya kebijakan penjarakan sosial adalah perdagangan dengan semakin turunnya daya beli masyarakat akibat penekanan ekonomi dimasa pandemi.

Sektor yang terdampak langsung akibat turunnya daya beli masyarakat adalah sektor peternakan sebagai penyedia protein hewani yang mengharuskan para peternak untuk mengurangi penjualannya. Dalam kasus yang lebih spesifik Camal Adi Maskur (2020) pernah mengkaji pendapatan peternak unggas di Kabupaten Probolinggo dimasa pandemi dan didapati bahwa 38% pendapat para peternak unggas menurun akibat jumlah pembeli di pasar tradisional berkurang setelah terbitnya kebijakan penjarakan sosial (Masku, 2020).

Resiko lain dari hadirnya pandei global di Indonesia adalah ancaman ketahanan pangan yang berkurang. Demi menghadapi resiko dan dampak yang lebih parah maka perlu dilakukan langkah regulatif untuk menertibkan kepengurusan panagn agar teteap stabil.

Disamping itu pendekatan lain di bidang teknologi sangatlah diperukan untuk menunjang peningkatan kualitas dan kuantitas hasil produksi pangan. Dalam sektor kebutuhan telur ayam

penelitian ini dijalankan untuk membuat sistem kontrol dan pemantauan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil telur oleh para peternak ayam petelur.

Tujuan pada penelitian ini adalah terciptanya alat untuk kandang ayam tertutup dengan sistem pemantauan dan kontrol lingkungan berbasis IoT untuk dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas telur ayam petelur serta ikut meningkatkan minat para pemuda ke dalam sektor peternakan dalam implementasinya dengan teknologi IoT.

Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai kandang ayam yang diintegrasikan dengan teknologi IoT pada sebelumnya sudah mencapai beberapa pendekatan. Diantara penelitian sebelumnya yang telah dilakukan dalam ruang lingkup yang serupa dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil Penelitian Kurniawan Gigih Luthfi Umam (2018)

Penelitian Kurniawan Gigih Luthfi Umam (2018) memiliki judul “Smart Kandang Ayam Petelur Berbasis Internet of Things Untuk Mendukung Sdgs 2030 (Sustainable Development Goals)”. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk menguji penerapan teknologi Internet of Things pada sektor peternakan Lampung. Penerapan teknologi IoT dalam penelitian ini berfokus pada sistem kontrol air dan pengumpan otomatis yang menyirami ayam.

Dari penelitian Kurniawan, kita dapat menyimpulkan bahwa penggunaan IoT di peternakan untuk manajemen pakan dan minuman dapat berhasil melalui beberapa penyedia layanan internet yang diuji. Konon, ada beberapa perbedaan dalam karya yang dilakukan oleh penulis. Dengan kata lain, ini adalah sistem kontrol suhu dengan fungsi pemantauan intensitas cahaya tambahan di dalam kandang (Umam, 2018).

2. Hasil Penelitian Ari Ajibekti Masriwilaga, Tubagus Abdul Jaba, Agus Subagja, dan Sopian Septiana (2019)

Penelitian oleh AA. Masriwilaga, dkk. (2019) dengan judul “Sistem Monitoring Peternakan Ayam Broiler Berbasis Internet of Things”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Tujuan penelitian AA. Masriwilaga, et al (2019) adalah pembuatan alat dengan alat untuk memantau suhu kandang unggas, kelembaban dan konsentrasi gas berbahaya, dengan teknologi IoT dan akses smartphone untuk mengetahui keadaan saat ini. Server web Firebase Cloud.

3. Hasil Penelitian Akbar (2020)

Penelitian Akbar (2020) berjudul “Implementasi Teknologi IoT dan Cloud Storage untuk Pemantauan dan Pengendalian Kandang Ayam Petelur Berbasis Web” Tujuan Penelitian Akbar (2020) adalah merancang dan membangun alat dengan sistem pemantauan dan kontrol berbasis web menggunakan layanan penyimpanan cloud dengan teknologi IoT. Penelitian ini mendapatkan kesimpulan bahwa penggunaan IoT pada layanan Cloud Storage data dilakukan (Akbar, 2020).

4. Hasil Penelitian Robi Bagja Nugraha, Yuliarman Saragih, Lela Nurpulaela (2021)

Penelitian yang dilakukan oleh Robi Bagja Nugraha dkk (2021) berjudul “Implementasi Sensor Proximity Kapasitif Pada Alat Pemberian Pakan Ayam Otomatis”. Penelitian ini bertujuan untuk mengontrol pemantauan kandang untuk memberikan pakan secara otomatis menggunakan implementasi teknologi IoT dengan tujuan efisiensi waktu dan tenaga dalam kegiatan ternak.

Hasil dari penelitian ini adalah berhasilnya menjalankan sistem pemberi pakan otomatis dengan deteksi pakan menggunakan sensor *capacitive proximity* (Robi Bagja Nugraha, 2021).

5. Hasil Penelitian Sri Purwiyanti, FX Arianto Setiawan, Windy Selviana, dan Desi Purnamasari (2017)

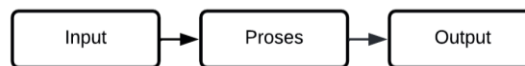
Penelitian yang dijalankan oleh Sri Purwiyanti dkk. (2017) berjudul “Aplikasi Efek Peltier Sebagai Kotak Penghangat dan Pendingin Berbasis Mikroprosesor Arduino Uno”. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan mengkaji data hasil pengujian selanjutnya dianalisis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat dan membangun heating dan cooling box menggunakan Peltier dengan kontroler Arduino Uno.

Dari penelitian Sri Purwiyanti dkk. (2017). Alat ini dapat menyimpulkan suhu maksimum di area kotak pemanas hingga 38°C dan suhu ruang dingin minimum adalah $19,5^{\circ}\text{C}$. Meskipun hasil pengujiannya bagus, *repeatability* alat ini masih belum memadai (Sri Purwiyanti, 2017).

METODE PENELITIAN

Diagram Blok Sistem

Untuk mengetahui ringkasan kerja sistem dibuatlah Diagram Blok Sistem yang terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Masukan pada sistem adalah nilai lingkungan yang terbaca oleh sensor-sensor yang digunakan. Selain hasil pembacaan sensor, sistem juga mendapatkan masukan dari server Blynk berupa data set point yang dikirimkan oleh pengguna. Dengan semua masukan yang diterima maka sistem akan melakukan proses pengolahan pada kontroler ESP32 untuk mengatur kondisi pada aktuator berupa Relay, Kipas 12V, motor servo dan *Solenoid Valve*.

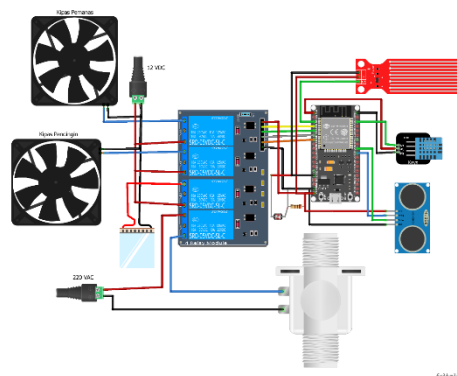
Perancangan Perangkat Keras

Bagian ini dijelaskan mengenai perancangan komponen, diagram blok sistem, desain, serta skematik rangkaian alat. Sistem yang dibangun pada penelitian ini menggunakan komponen elektronik yang berfungsi sebagai sensor, kontroler, dan aktuator. Sensor pada sistem menggunakan komponen sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pengukur ketinggian sisa pakan, sensor level cairan sebagai pengukur sisa volume cairan, sensor LDR sebagai pembaca intensitas cahaya dalam kandang, dan sensor DHT11 untuk membaca suhu dan kelembaban dalam kandang.

Kontroler yang digunakan adalah ESP32. Modul kontroler ini dipilih karena modul ini sudah memiliki layanan WiFi 802.11 tipe b/g/n tipe sehingga memungkinkan kontroler dapat terkoneksi dengan internet melalui jaringan WiFi. Kontroler ini juga memiliki luaran sumber 3,3V dan 5V sehingga mampu memberikan suplai tegangan yang diperlukan oleh sensor-sensor dan aktuator yang digunakan.

Aktuator yang digunakan adalah Relay 4 Channel sebagai modul aktivasi (peltier, kipas 12V, dan *Solenoid Valve*), Kipas 12V sebagai pendorong udara panas ataupun dingin dari kotak kontrol udara ke dalam kandang, *Solenoid Valve* sebagai pengatur keluarnya air dari tandon ke penampungan air minum dalam kandang, Peltier sebagai generator panas dan dingin untuk kotak kontrol suhu, dan Motor Servo untuk penggerak tempat cadangan pakan di dalam kandang.

Skematik Rangkaian perangkat keras sistem dapat dilihat pada Gambar 2. Skematik rangkaian dibuat dengan menggunakan aplikasi desain skematik rangkaian 2 dimensi dengan aplikasi fritzing.

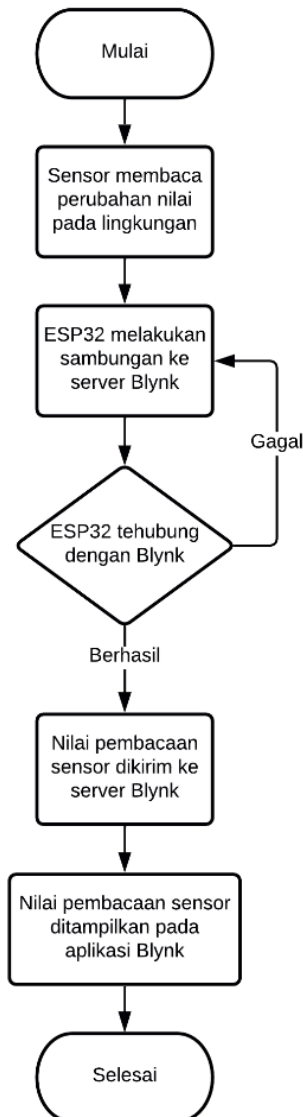


Gambar 2. Skematik Rangkaian Sistem

Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak menjelaskan mengenai perancangan diagram alir kerja sistem. Kerja sistem yang di deskripsikan adalah kerja pada sistem pemantauan dan kontrol alat.

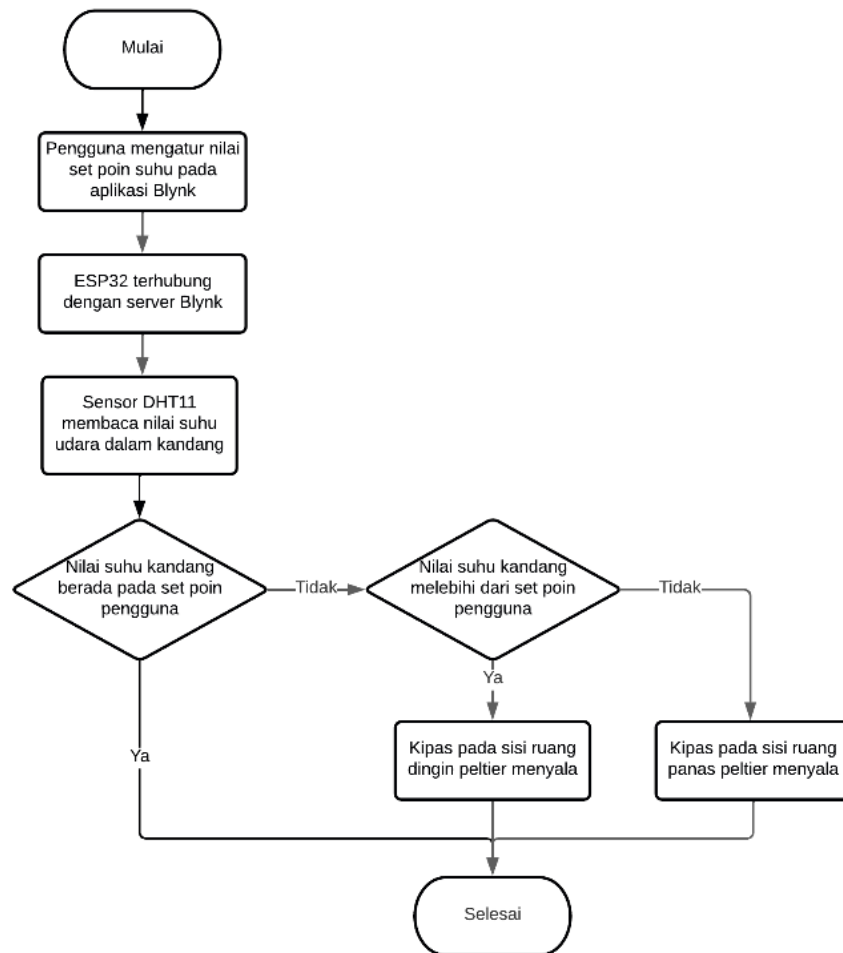
1) Diagram Alir Sistem Pemantauan



Gambar 3. Diagram Alir Sistem Pemantauan

Fungsi pemantauan alat ini dimulai dengan membaca nilai lingkungan melalui sensor yang terpasang. Kondisi lingkungan yang dibaca adalah suhu dan kelembaban dalam kandang, intensitas cahaya dalam kandang, jumlah air dalam kandang, dan sisa pakan di dalam kandang.

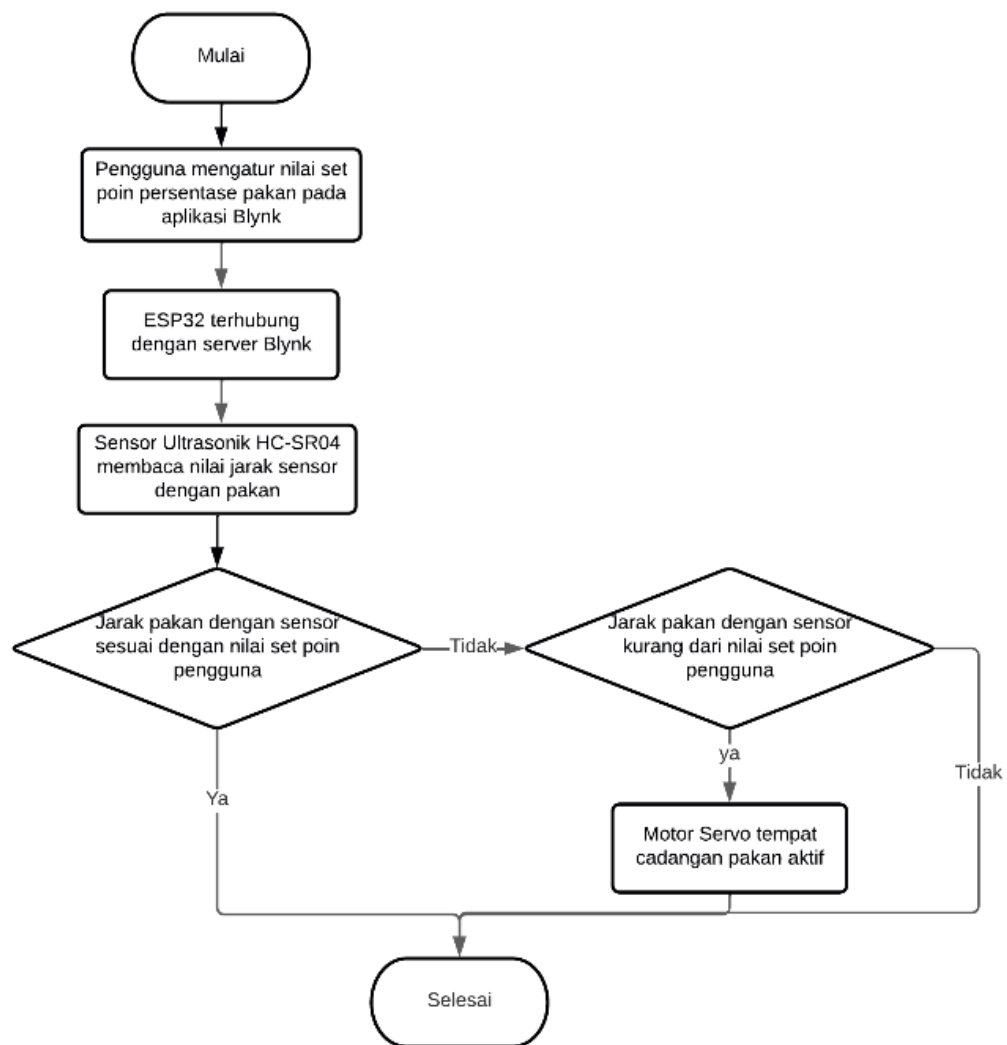
2) Diagram Alir Sistem Kontrol Suhu



Gambar 4. Diagram Alir Sistem Kontrol

Suhu dikontrol dengan membandingkan pengaturan suhu dengan suhu sebenarnya. Nilai suhu operasi minimum dari sistem kontrol suhu adalah 3°C lebih rendah dari nilai yang ditetapkan, dan nilai suhu operasi maksimum sistem adalah 3°C lebih tinggi dari nilai yang ditetapkan. Setpoint di atur langsung oleh pengguna melalui Blynk. Kontrol suhu dicapai dengan mengalirkan udara dari ruang panas ataupun dingin dari kotak kontrol suhu bergantung dari respon suhu yang diinginkan.

3) Diagram Alir Sistem Kontrol Volume Pakan

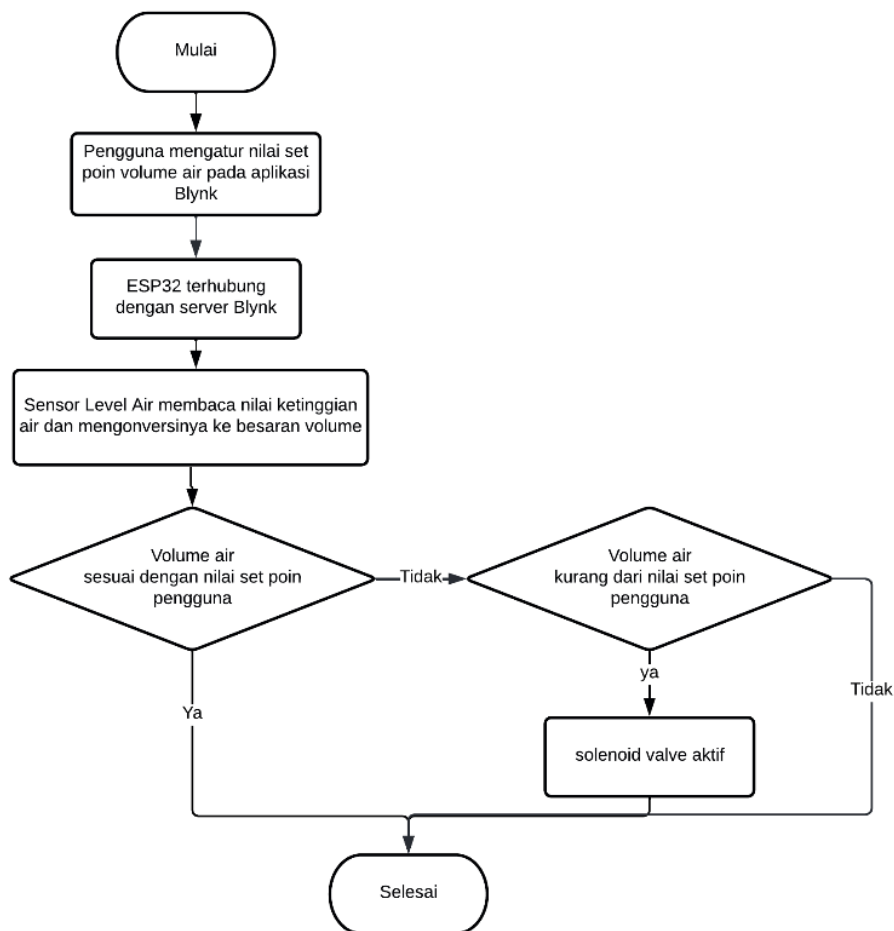


Gambar 5. Diagram Alir Sistem Kontrol Volume Pakan

Ketersediaan pakan diperiksa dengan memantau jarak ke atas feed dengan sensor ultrasound HCSR04. Jarak umpan dinormalisasi ke ketinggian umpan 6 cm pada skala 0%-100% dari keadaan umpan yang dikeluarkan. Normalisasi ini dilakukan untuk memudahkan pemantauan nilai pakan.

Ketika pembacaan umpan 10% lebih rendah dari pengaturan set poin pengguna, motor servo akan beroperasi dan berputar 90° untuk memutar wadah umpan, sehingga memungkinkan umpan jatuh dari lubang cadangan umpan ke wadah umpan di dalam kandang.

4) Diagram Alir Sistem Kontrol Volume Air Minum

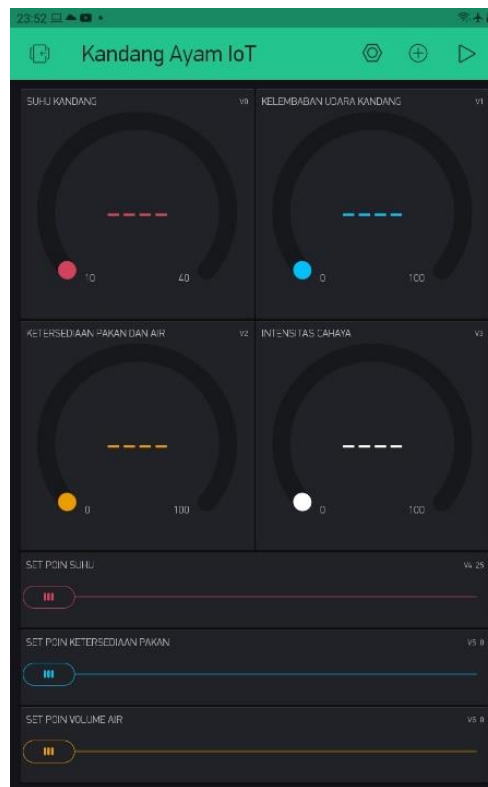


Gambar 6. Diagram Alir Sistem Kontrol Volume Air

Kontrol volume air dilakukan menggunakan meninjau ketinggian air & mengonversinya ke pada satuan volume menggunakan cara mengalikannya menggunakan keliling luas bagian atas wadah. Ketika nilai pembacaan volume air kurang 15ml menurut nilai set poin pengguna maka solenoid valve akan terbuka selama 0,3 deik buat mengalirkan air menurut tandon yg sudah disediakan sebelumnya ke wadah pakan.

Perancangan Tampilan Monitoring

Perancangan tampilan Pemantauan dan kontrol oleh pengguna dilakukan langsung pada aplikasi Blynk sebagai antarmuka pengguna dengan kerja alat secara online. Tangkapan layar dari perancangan tampilan pada Blynk dapat dilihat pada Gambar 7.

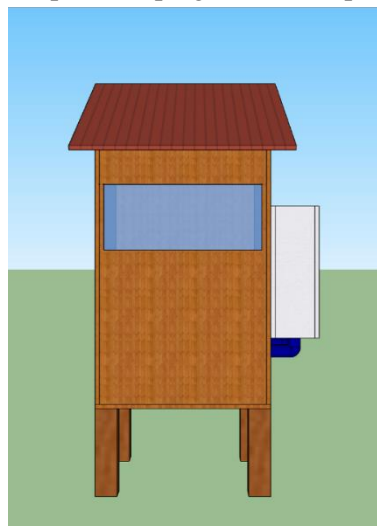


Gambar 7. Perancangan Tampilan Blynk

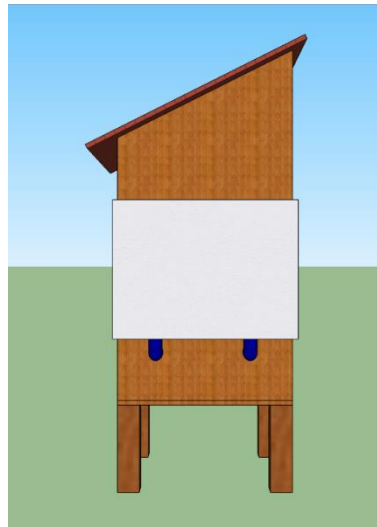
Pada aplikasi Blynk digunakan elemen Gauge untuk menampilkan suhu kandang yang dituliskan pada pin virtual V0, kelembaban kandang pada pin virtual V1, ketersediaan pakan pada pin virtual V2, dan intensitas cahaya pada pin virtual V3. Set poin kontrol menggunakan elemen slider dengan fungsi kontrol suhu pada virtual pin V4, kontrol ketersediaan pakan pada virtual pin V5 dan volume air pada virtual pin V6.

Desain Alat

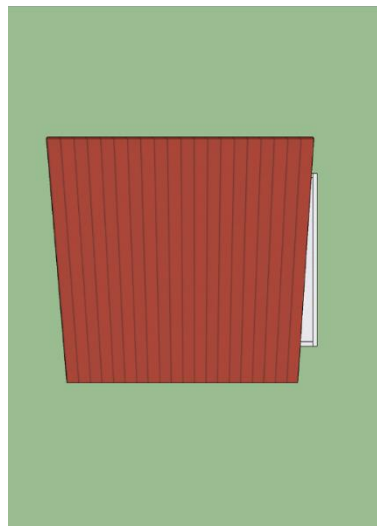
Desain alat terbagi menjadi dua yaitu desain kandang dan desain kotak kontrol suhu. Proses desain dilakukan dengan menggunakan aplikasi Solidwork untuk menghasilkan desain 3 dimensi alat. Desain kandang dalam tampak depan, samping dan atas dapat dilihat pada gambar 7.



(a)



(b)



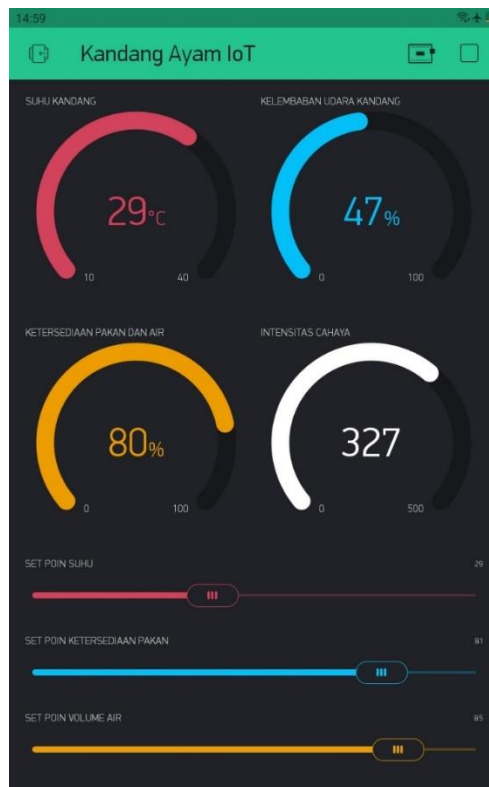
(c)

Gambar 8. Desain Kandang dengan Tampilan (a) Tampak Depan, (b) Tampak Samping, dan (c) Tampak Atas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Tampilan Blynk

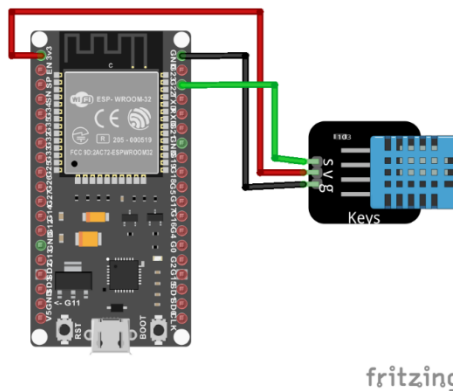
Hasil tampilan pada blynk ketika alat digunakan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Tampilan pada aplikasi Blynk

Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor DHT11 dilakukan dengan membandingkan pembacaan nilai suhu dan kelembaban dari DHT11 dengan pembacaan nilai suhu dan kelembaban menggunakan Termometer Hygrometer ruang. Skematik pengujian sensor dilakukan menggunakan skematik rangkaian seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Skematik Pengujian Sensor DHT11

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor DHT11

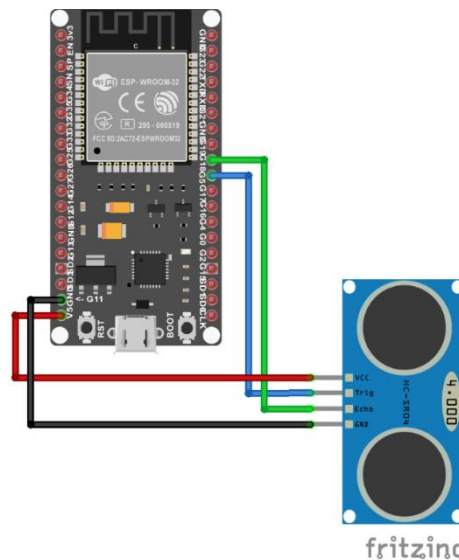
No	DHT 11		Termoeter Hygrometer Ruang	
	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban
1	30.5	44	30.6	45
2	30.4	44	30.6	44

3	30.6	44	30.6	44
4	30.6	44	30.6	44
5	30.6	44	30.6	45
6	30.6	44	30.6	45
7	30.5	45	30.6	44
8	30.5	45	30.6	45
9	30.6	44	30.6	45
10	30.6	44	30.6	45
Jumlah	305.5	442	306	446
Rata-Rata	30.55	44.2	30.6	44.6

Hasil pengujian menunjukkan error yang cukup kecil dengan kesalahan hanya sebesar 2% antara pembacaan suhu sensor DHT11 dengan pembacaan suhu oleh termometer. Akurasi pengukuran kelembaban udara DH11 dibandingkan dengan pengukuran kelembaban udara dengan termometer hygrometer sangatlah baik dengan nilai kesalahan kurang dari 1%.

Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pengujian sensor ultrasonik dilakkan dengan membandingkan hasil pembacaan jarak oleh sensor ultrasonik dengan pembacaan manual dengan penggaris ke suatu objek. Skematik pengujian sensor dilakukan menggunakan skematik rangkaian seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. Skematik Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Hasil pengujian sensor Ultrasonik HC-SR04 dapat dilihat pada Tabel 2.

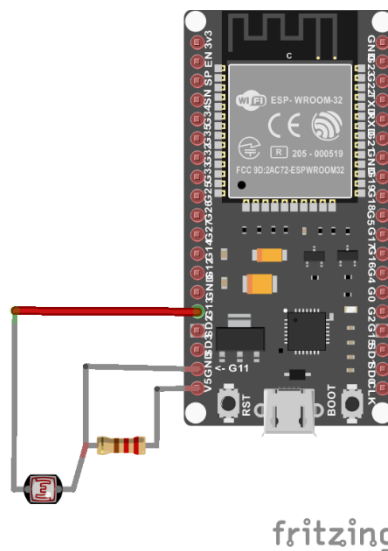
Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sampel ke-	Hasil Pengukuran Jarak (cm)	
	Ultrasonik HC-SR04	Penggaris
1	35	35
2	35	35
3	36	36
4	36	36

5	37	37
6	38	37
7	38	38
8	38	38
9	38	39
10	39	39
Jumlah	370	370
Rata-rata	37	37

Pengujian Sensor LDR

Pengujian sensor LDR dilakukan dengan melakukan perbandingan pembacaan nilai intensitas cahaya dengan hasil pembacaan dari Lux Meter. Skematik rangkaian pengujian ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Skematik Pengujian Sensor LDR

Hasil pengujian berupa perbandingan hasil bacaan sensor LDR dengan Lux Meter ditampilkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor LDR

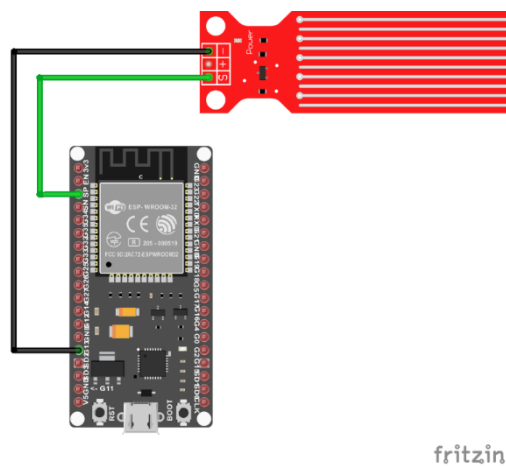
Sampel ke-	Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Dalam Kandang (lux)	
	Sensor LDR	Lux Meter
1	325	314
2	324	320
3	326	323
4	326	326
5	317	317
6	328	320
7	318	318
8	322	330
9	330	322
10	319	329

Jumlah	3235	3219
Rata-rata	323.5	321.9

Hasil pengujian sensor LDR menunjukkan pembacaan yang baik dengan rata-rata error pembacaan lux meter hanya 0,5%.

Pengujian Sensor Ketinggian Air

Sensor Ketinggian Air diuji dengan membandingkan hasil pembacaan kedalaman air yang diukur dengan menggunakan sensor level cairan dengan kedalaman yang diukur menggunakan penggaris secara manual. Sensor ketinggian air dapat dipasang hingga 5 cm dari bawah dan dapat mengukur kedalaman air hingga 8 cm karena jangkauan pengoperasian sensor ketinggian air hanya sepanjang 3 cm. Rangkaian untuk pengujian skema water level sensor ditunjukkan pada Gambar 13. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.



Gambar 13. Skematik Pengujian Sensor Level Cairan

Tabel 4. Hasil Pengujian Sensor Caitan

Sampel ke-	Hasil Pengukuran Sensor Level Cairan (cm)	
	SENSOR LEVEL CAIRAN	PENGGARIS
1	5.4	5.3
2	5.4	5.5
3	5.6	5.7
4	5.7	5.9
5	5.8	6
6	6.1	6.2
7	6.4	6.4
8	6.5	6.5
9	6.7	6.8
10	6.8	7
Jumlah	3235	3219
Rata-rata	323.5	321.9

Hasil pengujian sensor level cairan menunjukkan beberapa dengan nilai kesalahan minimal 1 cm dan nilai kesalahan maksimal 2cm. Dengan hasil tersebut maka sensor level cairan dapat diklasifikasikan ke dalam kriteria kerja sensor yang baik.

Pengujian Performa Kotak Kontrol Suhu

Pengujian alat dilakukan dengan mengukur suhu pada kedua sisi kotak kontrol suhu. Pada pengujiannya peltier dialiri arus 3A dan dilakukan pengujian pada sing hari puku 10.00 pagi. Pengujian dilakukan di siang har karena pada malam hari suhu udara biasa berkisar antara 25-27°C yang mana masih masuk ke dalam suhu baik dalam tumbuh kembang ayam petelur. Pengujian dilakukan selama 5 hari berturut-turut dengan suhu lingkungan berkisar antara 32°C-34°C. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Kotak Kontrol suhu

Tanggal	Suhu Lingkungan (°C)	Suhu Ruang Dingin (°C)	Suhu Ruang Panas (°C)
14 Maret 2020	30	24	35
15 Maret 2020	30	25	35
16 Maret 2020	31	24	36
17 Maret 2020	30	24	35
18 Maret 2020	30	23	36
Jumlah	135	120	177
Rata-Rata	27	24	35.4

Pengujian Kerja Koneksi Blynk

Koneksi kontroler ke Blynk dilakukan melalui jaringan WiFi penulis. Hasil awal koneksi memperlihatkan nilai ping yang terjadi di awal koneksi. nilai ping ini merupakan nilai lama ketika kontroler ESP32 sedang mengakses data ke server. Dari 5 kali percobaan dapat dipetakan nilai ping tiap percobaan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Konektivitas Kontroler

Percobaan	Nilai Ping (ms)
1	38
2	38
3	47
4	46
5	49
Jumlah	218
Rata-rata	43.6

Berdasarkan hasil pengujian konektivitas didapati bahwa nilai ping rata-rata adalah 43,6 ms. Hal ini menandakan bahwa konektivitas jaringan tergolong baik.

Keberhasilan Kerja Alat

Berdasarkan hasil pengujian alat dan penyatuan kerja sensor pada program serta pengujian fungsi pemantauan dan kontrolnya maak keberhasilan kerja sistem dapat dideskripsikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian Keberhasilan Alat

No	Parameter Pengujian	Hasil Pengujian
1	Upload Program ke ESP32	Berhasil
2	Pengujian Sensor DHT11	Berhasil
3	Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	Berhasil
4	Pengujian sensor LDR	Berhasil
5	Pengujian sensor level air	Berhasil
6	Sensor DHT mampu membaca suhu dan kelembaban dalam kandang	Berhasil
7	Sensor Ultrasonik HC-SR04 mampu membaca jarak sensor ke tempat pakan	Berhasil
8	Sensor level air mampu membaca volume air dalam kandang	Berhasil
9	Sensor LDR mampu membaca intensitas cahaya dalam kandang	Berhasil
10	Sistem koneksi jaringan antar blynk dan kontroler ESP32	Berhasil
11	Pengujian sistem monitoring volume cairan	Berhasil
12	Pengujian sistem monitoring volume pakan	Berhasil
13	Pengujian sistem monitoring suhu dan kelembaban dalam kandang	Berhasil
14	Pengujian sistem monitoring intensitas cahaya dalam kandang	Berhasil
15	Pengujian sistem kontrol suhu kandang	Berhasil
16	Pengujian sistem kontrol volume cairan	Berhasil
17	Pengujian sistem kontrol volume pakan	Berhasil

Pengujian keseluruhan kerja alat bekerja dengan baik dengan menghasilkan nilai berhasil pada keseluruhan pengujian. kesalahan yang dihasilkan oleh masing-masing sensor juga sangatlah kecil sehingga membuat fungsi pengawasan tergolong baik dan akurat.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian kerja masing-masing sensor didapati bahwa kerja pembacaan nilai lingkungan oleh sensor sangatlah baik dengan hasil yang akurat. Kerja pengiriman dan penerimaan data Blynk oleh kontroler dan aplikasi pengguna juga sangatlah baik sehingga set poin dan hasil bacaan sensor dapat diolah secara real time.

Dengan melihat hasil pengujian maka alat pada penelitian ini sudah dapat langsung diimplementasikan untuk peternakan skala kecil yang memungkinkan peternak secara langsung memantau dan mengontrol kandang miliknya. Sistem yang dibuat juga cukup aman dalam sektor data karena semua data dan layanan yang digunakan diawasi langsung dan dijaga dengan baik pada server Blynk sehingga pengguna lain tidak dapat mengakses akun pengguna lainnya.

Penulis harap kedepannya alat ini dapat dikembangkan dengan penambahan kotak kontrol suhu untuk mempercepat pengaturan suhu sesuai set poin ketika suhu melebihi atau kurang dari nilai set poin. Pengembangan lanjutan dari alat ini juga dapat dicapai dengan penggunaan aplikasi lain seperti aplikasi web atau yang lainnya sebagai layanan pelanggan dan komersialisasi alat untuk dapat digunakan pada banyak pengguna dengan sistem tunggal yang terpadu.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar. (2020). *Implementasi Teknologi Iot Dan Cloud Storage Untuk Pemantauan Dan Pengendalian Kandang Ayam Petelur Berbasis Web*. MAKasar: Universitas Hasanuddin Makasar.
- Ari Ajibekti Masriwilaga, T. A. (2017). Aplikasi Efek Peltier Sebagai Kotak Penghangat Dan Pendingin Berbasis Mikroprosesor Arduino Uno. *ELECTRICIAN –Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 99-104.
- Elangsahti, . (2022, Maret 26). *Pengertian, Fungsi, Prinsip, Dan Cara Kerja Relay*. Retrieved from Elangsahti, : <https://Www.Elangsahti.Com/2013/03/Pengertian-Fungsi-Prinsip-Dan-Cara.html>
- Masku, C. A. (2020). Analisis Dampak COVID-19 Terhadap Pendapatan Peternak Unggas Di Kabupaten Probolinggo. *Agriovet*, 63-74.
- Persson, P. &. (2015). Calvin – Merging Cloud and IoT. *Procedia Computer Science*. Lund.
- Pramudya, K. S. (2019). Preliminary Study On Relation Between Temperature, Humidity And Night Sky Brightness In Yogyakarta. *10th Southeast Asia Astronomy Network (SEAAN)*. Lampung: Journal Of Physics: Conf. Series.
- Robi Bagja Nugraha, Y. S. (2021). Implementasi Sensor Proximity Kapasitif Pada Alat. *JE-UNISLA*, 24-28.
- Sri Purwiyanti, F. A. (2017). Aplikasi Efek Peltier Sebagai Kotak Penghangat Dan Pendingin Berbasis Mikroprosesor Arduino Uno. *ELECTRICIAN –Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 99-104.
- Umam, K. G. (2018). Smart Kandang Ayam Petelur Berbasis Internet Of Things untuk Mendukung Sdgs 2030 (Sustainable Developmentgoals). *Jurnal Teknoinfo*, 43-48