

Pembuatan Aplikasi Sistem Pemantauan Suhu Kandang Ayam Tipe *Close-House* Berbasis *Internet Of Things*

1st Josua Suhendra Tampubolon
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

josuatampubolon@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Asep Suhendi
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

suhendi@telkomuniversity.ac.id

3rd Suprayogi
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

Suprayogi@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Sistem kandang ayam close house adalah sistem yang banyak digunakan pada peternakan ayam saat ini. Pada sistem kandang Close house memiliki suhunya yang teratur, namun masih perlu dilakukan pemantauan dan pengendalian suhu agar sesuai dengan kondisi ideal yang diperlukan oleh ayam. Maka dari itu, pada tugas akhir dibuat sebuah sistem pemantauan dan pengendalian suhu kandang ayam berbasis Internet of thing (IoT) dan sebuah aplikasi. Aplikasi ini dibuat menggunakan sebuah platform yang memiliki bahasa pemrograman Visual block (VPL) yang dapat menampilkan suhu dan kelembapan secara realtime, informasi mengenai aktuator yang aktif, download data, serta menampilkan grafik dari suhu dan kelembapan. Untuk pengujian aplikasi dilakukan dua pengujian yaitu pengujian fitur aplikasi dan pengujian pemantauan. Pada pengujian fitur aplikasi menggunakan metode black box, metode ini dilakukan dengan cara fitur yang telah dibuat dibandingkan dengan skenario pengujian. Pengujian pemantauan dilakukan selama satu hari dengan nilai element utama QoS (Quality of Service) dari jaringan internet yang digunakan yaitu throughput 2561 Kbits/s, *packet loss* 0%, *delay* 2,67 ms dan *jitter* 2,7 ms. Data pada saat pengujian yang diperoleh dari sistem dan aplikasi tidak terdapat perbedaan

Kata kunci— Aplikasi, Close-House, Peternakan ayam, pemantauan suhu.

I. PENDAHULUAN

Ayam broiler sudah lama menjadi makanan favorit di Indonesia, sebagian besar penduduk Indonesia, mulai dari anak-anak, remaja sampai orang tua menyukai makanan yg bahan bakunya berasal dari daging ayam. Melihat peluang tersebut banyak orang yang memulai bisnis ayam terutama bisnis ayam boiler menggunakan sistem kandang *close-house*, karena kandang *close-house* ini memiliki hasil panen ayam lebih banyak dibandingkan dengan kandang *open-house* [1], sistem kadang tersebut juga memiliki kekurangan dari kandang biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan kandang ayam cukup besar dan kurangnya hasil panen ayam

Penyebab kurangnya hasil panen ayam adalah tidak adanya pengendali suhu dan kelembapan kadang ayam yang mengakibatkan saat musim kemarau suhu kandang ayam akan naik dan kelembapan kandang ayam boiler naik, dan pada saat musim hujan suhu kandang ayam akan turun dan kelembapan turun sehingga suhu kandang ayam tidak sesuai dengan standar suhu yang dibutuhkan ayam yang

menyebabkan banyak ayam terkena penyakit dan stres lalu mati [2]

Telah dilakukan penelitian mengenai pengendalian suhu dan kelembapan pada kandang ayam. Penelitian yang telah dilakukan oleh Helma Febri Selia dkk pada tahun 2021 [3] Fitri Puspasari dkk pada tahun 2018 [4] dan Eko Wiji Setio Budiando dkk pada tahun 2017 [5]. Penelitian penelitian tersebut menggunakan mikrokontroler NodeMcu dan ATmega32 pada sistem pengendalinya sudah otomatis dan berbasis aplikasi. Akan tetapi pada penelitian tersebut aplikasinya hanya menampilkan suhu dan kelembapan dan tidak menampilkan aktuator yang sedang berjalan.

Pada penelitian telah dibuat aplikasi untuk mempermudah pengguna melakukan pemantauan suhu dan kelembapan pada kandang ayam. Aplikasi yang 2 dibuat memiliki fitur untuk menampilkan data suhu dan kelembapan yang diperoleh dan menampilkan aktuator yang sedang aktif dan beberapa info mengenai aktuator tersebut mikrokontroler.

II. KAJIAN TEORI

A. Ayam Broiler

Ayam broiler adalah alah satu jenis ternak unggas sebagai sumber protein hewani yang dimanfaatkan dagingnya. Ayam ini merupakan strain ayam hibrida modern yang tidak dibedakan antara kelamin jantan dan betina yang dikembangkan oleh perusahaan pembibitan khusus [6]. Untuk menghasilkan daging Ayam broiler membutuhkan waktu yang relatif singkat (4-5 minggu). Pertumbuhan ayam broiler yang relatif singkat itu dipengaruhi oleh beberapa hal seperti pemilihan bibit ayam yang unggul dan berkualitas, lokasi kandang ayam yang strategis, pakan ayam dan suhu dan kelembapan pada kandang ayam [7]. Suhu dan kelembapan kandang ayam harus ideal, sehingga ayam tidak stress dan kandang ayam tidak ada wabah penyakit.

B. Objek yang diukur

Kandang adalah sebuah rumah yang biasa digunakan untuk tempat penyimpanan hewan. beda dengan kandang ayam, kandang ayam bukan hanya menjadi tempat penyimpanan ayam, akan tetapi bagi para Peternak kandang

ayam merupakan salah satu faktor keberhasilan dari peternakannya. Hal ini disebabkan karena kandang ayam berguna untuk melindungi ayam dari suhu dan kelembapan lingkungannya. Kandang ayam sendiri memiliki 2 tipe jenis, antara lain:

1. Suhu

Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu objek. Dalam kandang ayam suhu sangat berpengaruh pada ayam, suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan membuat ayam kesulitan menyesuaikan

kelingkungan sehingga pertumbuhan ayam akan terganggu, stress, dan mati. Adapun suhu yang ideal pada kandang ayam dapat dilihat pada dibawah.

TABEL 1
SUHU IDEAL KANDANG AYAM

Umur(hari)	Suhu(°C)
1	32-29
3	30-27
6	28-25
9	27-25
>12	26-24

2. Kelembapan

Kelembapan adalah kandungan uap air yang terdapat di dalam udara. Kelembapan kandang ayam harus ideal untuk mencegah pertumbuhan mikroba pada kandang ayam karena mikroba gas yang dikeluarkan mikroba akan mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan anak ayam. Adapun kelembapan yang ideal untuk kandang ayam adalah 55-65%.

C. Internet of things (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan interkoneksi dari perangkat komputasi tertanam (embedded computing devices) yang teridentifikasi secara unik dalam keberadaan infrastruktur internet [8]. Intenet of Things (IoT) dapat bekerja dengan sebuah perintah melalui bahasa pemrograman pada sebuah mikrokontroler sehingga sistem yang digunakan dapat terhubung dengan database dan menyimpan data pada sebuah platform dan dapat mengendalikan peralatan elektronik yang dapat dioperasikan dari jarak jauh melalui jaringan internet. Intenet of Things (IoT) sudah banyak diaplikasikan di berbagai bidang, seperti perangkat rumah tangga, pendidikan, transportasi, peternakan dan pertanian.

D. Sistem Pemantauan dan Pengendalian

Sistem pemantauan dan pengendalian adalah proses pengumpulan dan analisis informasi data dan membandingkannya dengan standar yang telah ditentukan, untuk mengetahui adanya penyimpangan dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk melakukan perbaikan [9]. Dalam penelitian ini sistem pemantauan dan pengendalian adalah pemantauan serta pengendalian terhadap suhu kandang ayam agar suhu tetap optimal

E. Hardware

Pada perancangan sistem ini dibutuhkan beberapa perangkat keras dan sensor agar dapat beroperasi. Perangkat yang di butuhkan adalah mikrokontroler, sensor suhu dan kelembapan, exhaust fan, pemanas, dehumidifier

1. Mikrokontroler

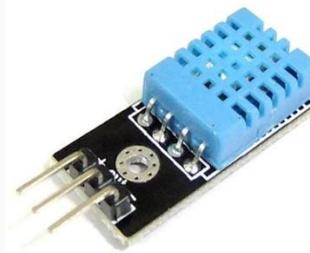
Mikrokontroler adalah perangkat elektronika berupa IC (integrated Circuit) yang dapat menerima sinyal input, mengolah dan memberikan sinyal output sesuai dengan programnya [10]. Mikrokontroler merupakan sebuah chip yang di dalamnya terdapat central processing unit (CPU), Random Access Memory (RAM), Read Only Memory (ROM), Port INPUT / Output, dan perangkat pelengkap lainnya.



GAMBAR 1
MIKROKONTROLER

2. Sensor Suhu dan Kelembapan

Sensor Suhu DHT11 merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembapan secara bersamaan dengan keluaran sinyal digital. Sensor ini sudah di implementasikan pada beberapa penelitian dan sensor ini diklaim memiliki kualitas pembacaan yang baik, respon proses akuisisi data yang cepat, 8 memiliki bentuk yang minimalis, konsumsi daya yang rendah serta harganya yang murah [11]



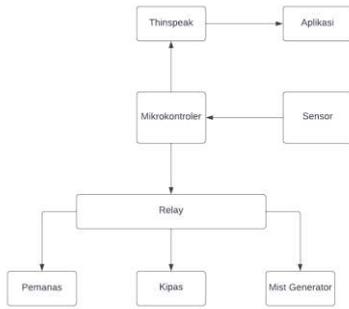
GAMBAR 2
SENSOR DHT11

F. Aplikasi

Aplikasi adalah perangkat lunak yang digunakan oleh user untuk melaksanakan pekerjaan atau aplikasi tertentu seperti mengetik, menggambar, menghitung, mendengarkan musik, dan lain-lain. Dalam sistem pengamat dan pengendali suhu dan kelembapan pada kandang ayam ini aplikasi yang dibuat adalah aplikasi yang sistem operasinya android. Aplikasi sistem android memiliki beberapa komponen utama pada sistemnya yaitu activities, service broadcast receivers, content providers

III. METODE

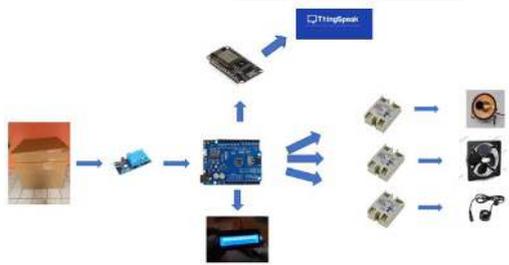
A. Desain sistem



GAMBAR 3
DIAGRAM BLOK SISTEM

Berdasarkan diagram blok diatas sensor DHT11 akan mengirim data suhu dan kelembapan berupa signal analog ke mikrokontroler NodeMcu, data yang diterima mikrokontroler dikirim ke Thingspeak yang berfungsi sebagai penyimpan data dan data dari Thingspeak tersebut akan ditampilkan pada aplikasi sehingga dapat dilakukan pemantauan nilai suhu dan kelembapan pada kandang ayam. Dan ketika suhu dan kelembapan yang dideteksi sensor melebihi suhu dan kelembapan ideal maka kipas dan mist generator akan berjalan secara otomatis. Ketika suhu dan kelembapan yang dideteksi sensor kurang dari suhu dan kelembapan ideal maka pemanas dan mistgenerator akan berjalan secara otomatis . Selain itu sistem pemantauan suhu dan aktuator yang berjalan dapat dilakukan melalui sebuah aplikasi

B. Desain Perangkat Keras



GAMBAR 4
DESAIN SISTEM

C. Pengambilan Data



GAMBAR 5
DIAGRAM ALIR PENGAMBILAN DATA

Gambar 5 merupakan diagram alir dari aplikasi. pada gambar tersebut sensor akan membaca suhu dan kelembapan pada kandang ayam dan data yang di peroleh dikirim ke mikrokontroler. Kemudian mikrokontroler memproses data yang dikirim sensor dan mengirimnya kedatabase berupa Thingspeak. Aplikasi akan mengambil data dari antares dan menampilkannya pada aplikasi.

D. Tampilan Aplikasi



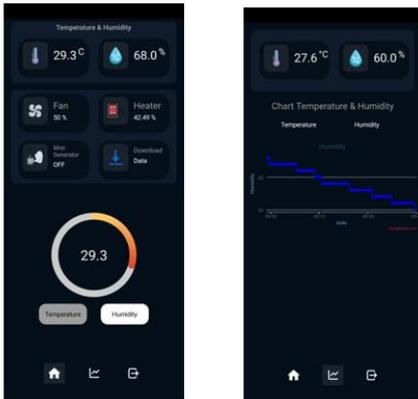
GAMBAR 6
DIAGRAM ALIR TAMPILAN APLIKASI

Aplikasi dirancang sebagai dashboard pemantauan dan pengendalian suhu dan kelembapan pada kandang ayam dan tampilan bisa dilihat pada gambar 6. Screen pertama pada aplikasi adalah screen login. Pada screen ini pengguna perlu memasukkan username dan password. Jika berhasil login aplikasi akan menampilkan data suhu dan kelembapan secara langsung dan aktuator yang sedang berjalan dan yang tidak. Kemudian jika pengguna menekan tombol grafik maka

aplikasi akan menampilkan data suhu dan kelembapan dan grafik dari suhu dan kelembapan.

E. Desain User Interface

Berikut merupakan tampilan aplikasi dari sistem pemantauan suhu dan kelembapan ini yang dibuat menggunakan platform kodular.



GAMBAR 7
TAMPILAN APLIKASI

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengiriman data ke Thingspeak

Pada pengiriman data ke platform Thingspeak menggunakan Source Code yang di dalam source code pada pemrograman tersebut menggunakan channel ID dan API key. API key yang digunakan adalah API key write yang berfungsi agar mikrokontroler dapat mengirimkan data ke Thingspeak.

B. Pengambilan data dari Thingspeak

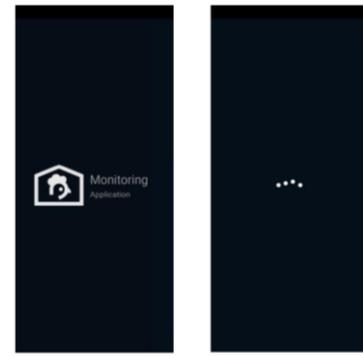
Proses pengambilan data dari Thingspeak dilakukan pada sebuah platform yaitu kodular yang menggunakan dan sebuah API key yang sudah dimodifikasi sehingga aplikasi dapat menampilkan setiap data yang masuk ke Thingspeak

C. Aplikasi

Aplikasi yang disusun menggunakan kodular ini terbagi menjadi beberapa bagian, Screen 1 dan 3 sebagai splash screen, screen 2 sebagai halaman Login, screen 4 sebagai halaman utama pada aplikasi ini dan screen 5 sebagai halaman untuk menampilkan grafik. Dalam setiap halamannya terdapat beberapa komponen yang mendukung aplikasi ini berjalan, baik dari tampilan maupun fungsi.

1. Splash screen

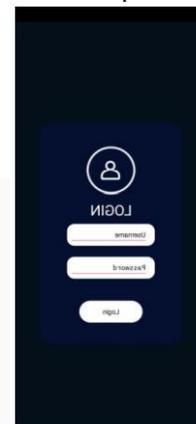
Splash screen merupakan tampilan dari aplikasi yang akan menampilkan logo maupun nama aplikasi akan dijalankan, untuk aplikasi ini menggunakan 2 splash screen yaitu splash screen 1 dan splash screen 2. Pada splash screen 1 merupakan tampilan awal dari aplikasi ini yang berisikan logo dan nama aplikasi, splash screen ini menggunakan sebuah komponen pembantu yaitu timer. Pada splash screen 2 merupakan tampilan setelah login dan sebelum home screen, splash screen ini dibuat seperti loading screen seperti yang menggunakan 2 buah komponen pembantu yaitu timer dan lottie.



GAMBAR 8
SPLASH SCREEN

2. Login screen

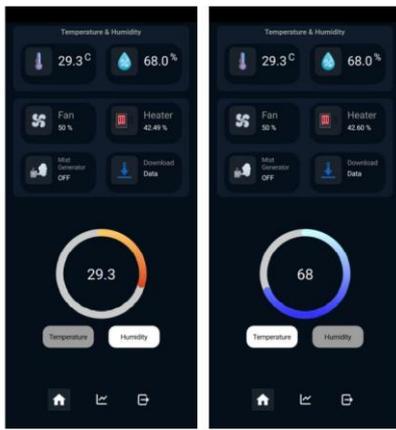
Pada login screen ini menggunakan beberapa komponen utama yaitu text box dan button dan notifiere. Text box berfungsi sebagai tempat menginputkan username dan password, button difungsikan untuk melaju ke halaman berikutnya yaitu halaman utama, serta notifiere berfungsi untuk memberi peringatan berupa text saat terjadi kesalahan saat meniputkan username dan password



GAMBAR 9
LOGIN SCREEN

3. Home screen

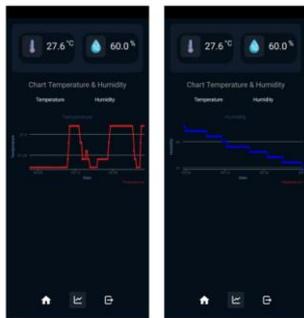
Home screen merupakan halaman utama dari aplikasi ini, pada screen ini menampilkan data suhu, kelembapan, dutycycle fan, duty cycle heater, ON dan OFF-nya mistgenerator, dan download seperti gambar dibawah. Semua data tersebut di masukkan sebuah card view, vertical dan horizontal arrangement. Pada tampilan ini ada beberapa komponen pendukung yaitu web connectivity, timer, floating view, animation utilities, circularprogress. Komponen web connectivity dan timer berfungsi untuk mengambil data dari Thingspeak dan menampilkannya dan 21 komponen floating view, animation utilities, circularprogress berfungsi untuk membuat tampilan dari aplikasi ini lebih menarik.



GAMBAR 10 HOME SCREEN

4. Chart screen

Chart screen berfungsi untuk menampilkan grafik dari data Thingspeak. Pada halaman ini menggunakan komponen web connectivity, timer dan webview. web connectivity, timer berfungsi untuk mengambil suhu dan kelembapan dari Thingspeak dan menampilkannya di atas dari halaman ini seperti gambar dibawah, dan webview digunakan untuk menampilkan grafik yang ada di Thingspeak. Tampilan dari chart screen dibagi menjadi 2 bagian yaitu chart screen untuk menampilkan grafik suhu dan chart screen untuk menampilkan grafik kelembapan seperti Gambar dibawah



GAMBAR 11 CHART SCREEN

D. Pengujian Aplikasi

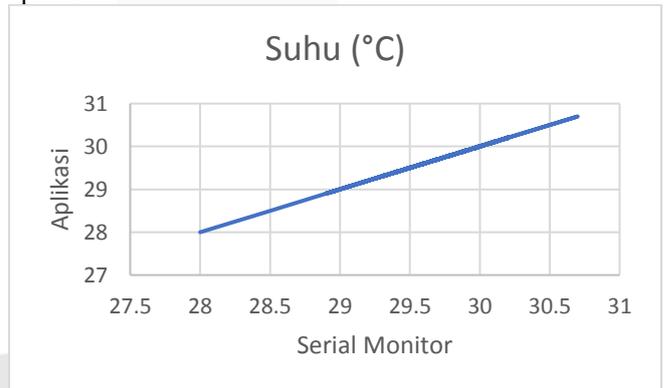
Pada pengujian aplikasi metode pengujian yang digunakan yaitu metode pengujian BlackBox testing. Pengujian blackbox testing adalah metode yang melakukan pengamatan tanpa tanpa pengetahuan tentang internal programnya, metode ini tefokus pada input dan output sistem software.

NO	Komponen yang diuji	Skenario pengujian	Hasil pengujian
1	Splash Screen	Saat aplikasi dijalankan aplikasi akan memunculkan halaman yang berisi Logo dan nama aplikasi	Sesuai
2	Login screen	Aplikasi akan memunculkan halaman login yang berisi logo, dua input text username dan password serta tombol login	Sesuai
3	Home Screen	Aplikasi akan menampilkan dalam utama aplikasi yang berisi bagian tampilan data suhu dan kelembapan, tampilan aktuator yang sedang berjalan tombol grafik, dan tombol logout	Sesuai
4	Dashboard Fan	Jika pengguna memilih fan dari daftar control pada home screen maka aplikasi akan menampilkan halaman monitor heater yang berisi setpoint	Sesuai
5	Dashboard Heater	Jika pengguna memilih heater dari daftar control pada home screen maka aplikasi akan menampilkan halaman monitor heater yang berisi setpoint, Kp, Ki, dan Kd	Sesuai
6	Dashboard Mistgenerator	Jika pengguna memilih mistgenerator dari daftar menu control pada home screen maka aplikasi akan menampilkan halaman monitor heater yang berisi setpoint	Sesuai
7	Download	Jika pengguna memilih download dari daftar menu control pada home screen maka aplikasi akan membuka sebuah web dan mengunduh data suhu dan kelembapan dari Thingspeak	Sesuai
8	Grafik screen	Jika pengguna menekan tombol yang berlogo grafik pada home screen maka aplikasi akan berpindah ke halaman dan menampilkan suhu, kelembapan dan grafik dari suhu dan kelembapan	sesuai
9	logout	Jika pengguna menekan tombol yang berlogo logout pada home screen maka aplikasi akan kembali ke halaman login	sesuai

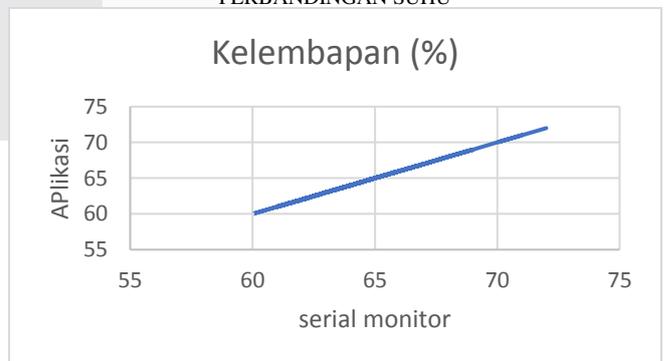
GAMBAR 12 PENGUJIAN APLIKASI

E. Hasil pengukuran Setelah sistem Kontrol dipasang

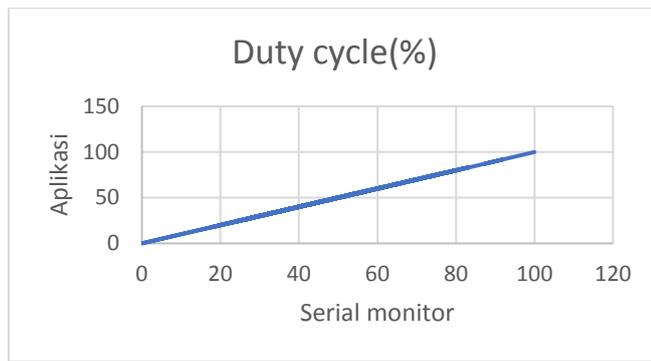
Sistem monitoring diuji untuk mengetahui aplikasi yang berjalan dapat menampilkan data suhu dan kelembapan secara realtime. Pengujian sistem monitoring dilakukan selama beberapa jam dengan cara mengambil data suhu dan kelembapan yang muncul pada serial monitor dan aplikasi. Hasil pengukuran yang diperoleh sensor dan diterima oleh aplikasi diambil selama satu hari dan dilakukan perbandingan untuk mengetahui adanya perbedaan data dari sistem dan dari aplikasi.



GAMBAR 13 PERBANDINGAN SUHU



GAMBAR 14 PERBANDINGAN KELEMBAPAN



GAMBAR 15
PERBANDINGAN DUTY CYCLE

Pada Gambar 13, Gambar 14, dan Gambar 16 dari perbandingan grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan data dari sistem dengan data yang diperoleh aplikasi.

F. Pengukuran QoS (Quality of Service)

Pengukuran QoS dilakukan untuk empat parameter dasar QoS (*Throughput, Packet Loss, Delay, Jitter*), empat parameter tersebut berfungsi mengetahui performansi dari aplikasi-aplikasi berbasis jaringan. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu

TABEL 2
PARAMETER QOS

Parameter	Hasil	Indeks
Delay	2,6625 ms	4
Jitter	2,697067 ms	3
Packet loss	0 %	4
Throughput	2561kbps	4

V. KESIMPULAN

Setelah aplikasi Sistem Pemantauan dan Pengendalian Suhu Kandang Ayam Tipe Close-house Berbasis Internet of Things dirancang, diuji maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

- Pembuat aplikasi Sistem Pemantauan dan Pengendalian Suhu Kandang Ayam Tipe Close-house Berbasis Internet of Things sesuai dengan rancangan dan semua fitur seperti menampilkan suhu dan kelembapan secara realtime, informasi mengenai aktuator yang aktif, download data, serta menampilkan grafik dari suhu dan kelembapan.
- Informasi data yang diperoleh mikrokontroler dapat ditampilkan oleh aplikasi dengan di bantu oleh platform Thingspeak sebagai *cloud data* dan aplikasi menggunakan metode *polling* sehingga setiap data yang masuk pada Thingspeak akan di ambil oleh aplikasi.
- Data pada mikrokontroler seperti nilai suhu dan kelembapan, setpoint, kp, ki, kd, aktuator yang sedang bekerja dapat ditampilkan pada aplikasi.

REFERENSI

- [1] N. Azizah, H. D. Utami dan B. A. Nugroho, "Analisis pola kemitraan usaha peternakan ayam pedaging," *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, vol. II, no. 23, pp. 1-2.
- [2] R. P. Wijayanti, W. Busono dan R. Indrati, "Pengaruh suhu kandang yang berbeda terhadap performans ayam," pp. 1-6.
- [3] H. F. Selia dan W. Indani, "Sistem monitoring dan controlling suhu dan kelembapan berbasis telegram ruang server," *Applied Business and Engineering Conference*, pp. 828-836, 2021.
- [4] F. Puspasari, I. Fahrurrozi, T. P. Satya, G. Setyawan dan M. R. Al Fauzan, "Prototipe sistem kendali suhu dan kelembapan kandang ayam broiler melalui blynk server berbasis android," *WAHANA FISIKA*, vol. III, no. 2, pp. 143-147, 2018.
- [5] E. W. S. Budiarto, Ramadiani dan A. H. Kridalaksana, "Prototipe sistem kendali pengaturan suhu dan kelembapan kandang ayam boiler berbasis mikrokontroler ATMEGA328," *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. II, no. 2, pp. 70-73, 2017.
- [6] I. D. Woro, U. Atmomarsono dan R. Muryani, "Pengaruh Pemeliharaan pada Kepadatan Kandang yang Berbeda terhadap Performa Ayam," *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, vol. XIV, no. 4, p. 418, 2019.
- [7] M. C. Simanjuntak, "Analisis ternak ayam broiler," *jurnal peternakan*, vol. III, no. 1, pp. 68-71, 2018.
- [8] M. P. Tri, D. A. Nugraha, N. Sari, N. Karima dan W. Asrori, "Implementasi IoT (Internet of Things) dalam pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang," *SMARTICS Journal*, vol. 1, no. 1, p. 20, 2015.
- [9] C. Y. Oraplean, J. D. Irawan dan D. Rudhistiar, "Implementasi logika Fuzzy pada sistem monitoring suhu," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. VI, no. 2, p. 701, 2021.
- [10] R. K. Sebayang, O. Zebua dan N. Soedjarwanto, "Perancangan Sistem Pengaturan Suhu Kandang Ayam Berbasis," p. 2.
- [12] F. Puspasari, T. P. Satya, U. Y. Oktiawati, I. Fahrurrozi dan H. Prisyanti, "Analisis Akurasi Sistem Sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohyrometer Standar," *Jurnal fisika dan aplikasinya*, vol. XVI, no. 1, p. 45, 2020.