

Rancang Bangun Sistem Penyortiran dan Pemantauan Anak Ayam Sehat dan Tidak Sehat Berdasarkan Bobot dan Suhu menggunakan Platform *Internet-of-Things*

Zul Fakhri¹, Dedi², Kusnandar¹, Yuda Bakti Zainal¹, Irvan Budiawan¹, dan Asep Najmurrokhman¹

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Indonesia

²PT. Jaya Kencana, Jl. Singosari, Perumahan Parmindo Blok F No. 37, Bandung, Indonesia

zulfakhri18@gmail.com, dediteckwel1910@gmail.com, kusnandar@lecture.unjani.ac.id, zainalyuda01@gmail.com, irvan.budiawan@lecture.unjani.ac.id, asep.najmurrokhman@lecture.unjani.ac.id

Abstrak

Kondisi kesehatan anak ayam pada fase awal pemeliharaan berperan penting terhadap produktivitas serta efisiensi usaha peternakan unggas. Penelitian ini bertujuan merancang dan merealisasikan sistem otomatis untuk penyortiran serta pemantauan kesehatan anak ayam berdasarkan bobot badan dan suhu tubuh dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT). Sistem dirancang menggunakan sensor *load cell* sebagai pengukur bobot, sensor suhu MLX90614, serta mikrokontroler ESP32 sebagai unit pengolah data, dengan indikator keluaran berupa *buzzer*, LED, dan LCD. Data hasil pengukuran dikirim secara *real-time* ke platform *ThingSpeak* untuk keperluan visualisasi dan analisis. Proses klasifikasi dilakukan dengan membandingkan nilai bobot dan suhu terhadap ambang batas standar kesehatan ayam broiler. Anak ayam dikategorikan sehat apabila memiliki bobot 36–40 gram dan suhu tubuh 37–40 °C, sedangkan nilai di luar rentang tersebut menunjukkan kondisi tidak sehat. Hasil pengujian membuktikan bahwa sistem mampu mengklasifikasikan kondisi anak ayam secara tepat dengan tingkat akurasi mencapai 100% serta menyediakan informasi yang dapat diakses melalui perangkat seluler maupun komputer. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pemantauan kesehatan ayam dan mengurangi ketergantungan pada metode manual. Ke depan, pengembangan dapat dilakukan dengan menambahkan algoritma kecerdasan buatan untuk meningkatkan ketelitian klasifikasi.

Kata kunci: Anak Ayam, Bobot, *Internet-of-Things*, Penyortiran, Pemantauan Suhu

Abstract

The health status of chicks in the early rearing stage is a key factor affecting productivity and operational efficiency in poultry production. This research presents the development of an automated system for monitoring and sorting chick health using body weight and temperature parameters through an Internet of Things (IoT) approach. The system integrates a load cell for weight measurement, an MLX90614 sensor for temperature detection, and an ESP32 microcontroller for data processing, supported by output devices such as a buzzer, LEDs, and an LCD. Collected data are transmitted in real time to the ThingSpeak platform for visualization and analysis. Health classification is conducted by evaluating the measured parameters against predefined thresholds in accordance with broiler health standards. Chicks weighing 36–40 g with body temperatures between 37 and 40 °C are identified as healthy, while those outside these limits are categorized as unhealthy. Experimental evaluation confirms that the system achieves 100% classification accuracy and delivers health information accessible via mobile phones or computers. This system is expected to enhance the efficiency of continuous health monitoring while minimizing reliance on manual inspection. Future developments may incorporate artificial intelligence techniques to improve classification performance using additional health indicators.

Keywords: Chicks, Internet-of-Things, Monitoring Temperature, Sorting, Weight

1. Pendahuluan

Ayam *broiler* merupakan salah satu komoditas unggas yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena memiliki prospek yang sangat baik untuk dikembangkan dalam skala besar maupun skala kecil (Nugroho & Astuti, 2021; Priyambodo dkk., 2020; Suganda dkk., 2024). Jenis ayam ini banyak memberikan kontribusi dalam memenuhi kebutuhan protein hewani terutama untuk masyarakat Indonesia yang mayoritas menyukai makanan dari olahan ayam karena daging ayam mudah didapat dan harganya relatif murah (Oktavia dkk., 2021). Selain itu, ayam *broiler* banyak

Info Makalah:

Dikirim : 06-16-25;

Revisi 1 : 08-13-25;

Revisi 2 : 12-15-25;

Diterima : 12-17-25.

Penulis Korespondensi:

Telp : +62-813-2181-5649

e-mail : asep.najmurrokhman@lecture.unjani.ac.id

dipilih untuk dibudidayakan oleh peternak karena waktu pemeliharaannya relatif cepat, yaitu tiga sampai empat minggu ayam sudah dapat dipanen (Maryanti dkk., 2023; Nuryati, 2019). Walaupun waktu pemeliharaannya relatif cepat, peternak harus memberikan perhatian dalam perawatan dan pemeliharaannya (Wilcox dkk., 2024). Dalam merawat dan memelihara ayam *broiler*, ada beberapa fase yang harus diperhatikan agar peternak tidak mengalami kerugian. Secara umum, fase yang menjadi

penentu keberhasilan dalam pemeliharaan unggas adalah fase *brooding* (Seto, 2020; Sheir dkk., 2025; Ye dkk., 2019). Fase *brooding* merupakan periode umur ayam yang masih membutuhkan perhatian lebih intensif sehingga kebutuhan anak ayam bisa terpenuhi dapat menghasilkan keuntungan lebih banyak saat dipanen (Fatmaningsih dkk., 2016; Hidayat dkk., 2023; Qaid dkk., 2023).

Sebelum ayam memasuki kandang *brooding* biasanya ada beberapa hal yang harus diperhatikan oleh peternak, salah satunya pengecekan kualitas anak ayam. Saat kendaraan yang membawa anak ayam telah tiba dikandang dan sudah diletakkan pada kandang *brooding*, peternak bisa melakukan seleksi dengan panduan standar kualitas anak ayam, dimana dalam panduan tersebut tertulis pengecekan dimulai dari pemeriksaan respons, mata, pusar, kaki, paruh, keseragaman atau bobot anak ayam, dan suhu tubuh anak ayam. Meskipun peternak sudah memahami kualitas anak ayam yang baik sesuai dengan standarnya, dalam praktiknya, peternak masih melakukan proses pemantauan kesehatan anak ayam secara manual, yang tidak efisien, memakan waktu, serta berpotensi besar mengalami *human error*. Seiring dengan perkembangan teknologi, khususnya *Internet-of-Things* (IoT), telah muncul peluang untuk melakukan otomatisasi sistem pemantauan dan penyortiran anak ayam berdasarkan parameter fisik tertentu. Sistem ini dapat memberikan data *real-time* yang akurat, serta membantu pengambilan keputusan yang lebih cepat dalam manajemen kesehatan ternak (Hendrikus dkk., 2022; Idofitraramdhan dkk., 2023).

Permasalahan yang dihadapi oleh peternak antara lain sulitnya melakukan pemantauan individu anak ayam secara akurat dan cepat, kurangnya sistem otomatis yang dapat mengintegrasikan data suhu dan bobot dalam proses klasifikasi kesehatan ayam, serta minimnya implementasi teknologi IoT secara langsung dalam proses penyortiran anak ayam berdasarkan indikator kesehatan. Berdasarkan identifikasi tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membangun sistem yang mampu memantau suhu dan bobot anak ayam secara *real-time* menggunakan teknologi IoT serta bagaimana sistem tersebut dapat digunakan untuk menyortir anak ayam sehat dan tidak sehat secara otomatis.

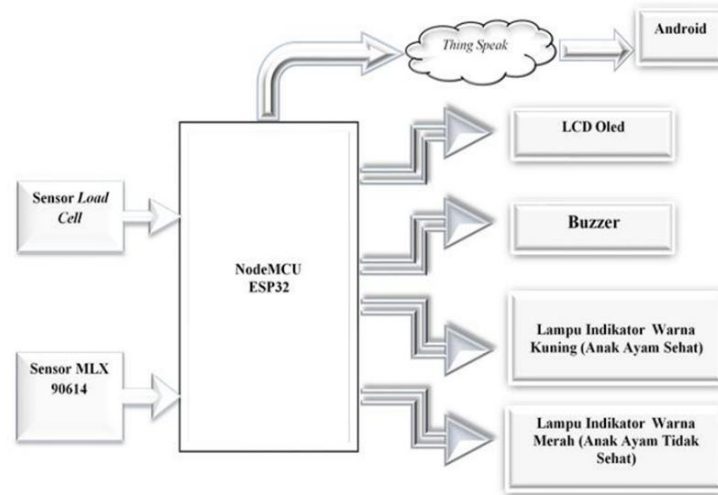
Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan IoT dalam bidang peternakan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan peternakan (Imam & Abdillah, 2024; Saputra & Siswanto, 2020; Wicaksono & Kamal, 2020). Imam & Abdillah (2024) membangun prototipe kandang ayam yang dipantau kondisi suhu dan kelembapannya menggunakan platform IoT, sedangkan Saputra & Siswanto (2020) menggunakan platform IoT *Blynk* dalam memantau kondisi suhu dan kelembapan kandang ayam broiler di suatu perusahaan ternak agar dapat dipantau secara *real time*. Sementara itu, Wicaksono & Kamal (2020) mengembangkan sistem pemantau iklim mikro dalam kandang ayam berbasis IoT dengan menggunakan MQTT *cloud server*. Penelitian lainnya mengembangkan prototipe pemantauan dan pengendalian faktor produktivitas ayam ras petelur berbasis platform IoT dengan menggunakan Firebase (Athiyah dkk., 2024) atau Blynk (Ramdan dkk., 2024). Namun demikian, penelitian terkait dengan pemantauan dua parameter utama anak ayam, yaitu suhu dan bobot kemudian klasifikasi status kesehatannya berdasarkan parameter tersebut secara otomatis masih terbatas. Dengan demikian, penelitian yang dilaporkan dalam artikel ini bertujuan mengisi celah tersebut dengan membangun sistem berbasis IoT yang mampu menyortir dan memantau anak ayam sehat dan tidak sehat secara simultan dan *real-time*. Dengan sistem tersebut, kondisi anak ayam dalam sebuah peternakan dapat diketahui setiap saat oleh peternak tanpa harus datang ke tempat peternakannya, karena prototipe dilengkapi dengan sensor bobot dan suhu serta platform IoT dalam menyajikan data hasil penyortirannya.

2. Metode

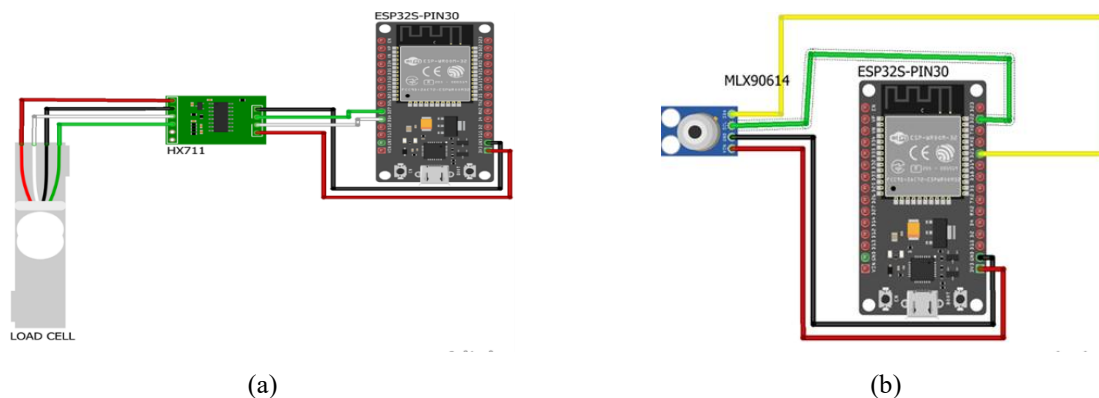
Sistem yang dirancang diberikan dalam diagram skematik pada Gambar 1. Sistem ini menggunakan dua input yaitu sensor *load cell* untuk mendeteksi bobot anak ayam dan sensor MLX90614 untuk mendeteksi suhu anak ayam. Data dari sensor akan diproses oleh mikrokontroler NodeMCU ESP32 sebagai pengendali utama sistem. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari input, klasifikasi status anak ayam berdasarkan bobot dan suhu anak ayam tersebut. Sementara itu, ada dua *output* yang digunakan dalam sistem yaitu *buzzer* dan lampu LED. *Buzzer* berfungsi memberikan tanda bahwa kedua sensor sudah bekerja mendeteksi anak ayam, sedangkan lampu LED memberikan status ayam sehat atau tidak sehat. Lampu LED warna kuning sebagai penanda anak ayam sehat dan lampu LED warna merah berfungsi sebagai penanda anak ayam tidak sehat. Selanjutnya, data status ayam dikirimkan melalui platform IoT ThingsSpeak yang diinstalasi dalam telepon seluler berbasis sistem operasi Android dari peternak, sehingga peternak dapat memantau setiap saat kondisi anak ayam di peternakannya.

Sensor *load cell* mengubah gaya tekanan menjadi sinyal listrik, melalui perubahan resistansi yang terjadi pada *strain gauge* dengan sebuah tekanan dalam bentuk deformasi (regangan). Kekurangan dari sensor *load cell* ini tidak mampu menyimpan hasil kalibrasi yang sudah dilakukan dan bisa mengakibatkan pembacaan data selanjutnya menjadi *error*. Untuk mengatasi hal tersebut, sensor *load cell* disambungkan dengan module HX711 dimana modul ini berfungsi menyimpan hasil kalibrasi yang sudah dilakukan agar ketika pembacaan data selanjutnya tidak lakukan pengkalibrasian lagi dan mencegah terjadinya *error* dalam pembacaan data selanjutnya. Gambar 2(a) memperlihatkan koneksi antara sensor *load cell* dengan mikrokontroler NodeMCU ESP32 melalui perantara modul HX711. Pin DT pada modul HX711 dikoneksikan dengan pin D27 pada NodeMCU ESP32. Sementara itu, pin SCK pada modul HX711 dikoneksikan dengan pin D14 NodeMCU ESP32, sedangkan pin VCC dan pin GND dikoneksikan dengan pin VCC dan GND pada NodeMCU ESP32. Sementara itu, sensor MLX90614 digunakan untuk mendeteksi suhu anak

ayam. Sensor tersebut bekerja dengan prinsip mendeteksi intensitas radiasi inframerah yang dipancarkan oleh objek. Gambar 3 menunjukkan interkoneksi antara sensor MLX90614 dengan mikrokontroler NodeMCU ESP32. Pin SDA sensor dikoneksikan dengan pin D21 mikrokontroler, sedangkan pin SCL sensor dikoneksikan dengan pin D22 mikrokontroler. Selain itu, pin VCC dan DND dari sensor dikoneksikan dengan pin VCC dan GND pada mikrokontroler NodeMCU ESP32.



Gambar 1. Diagram Skematik Sistem Penyortir dan Pemantau Anak Ayam

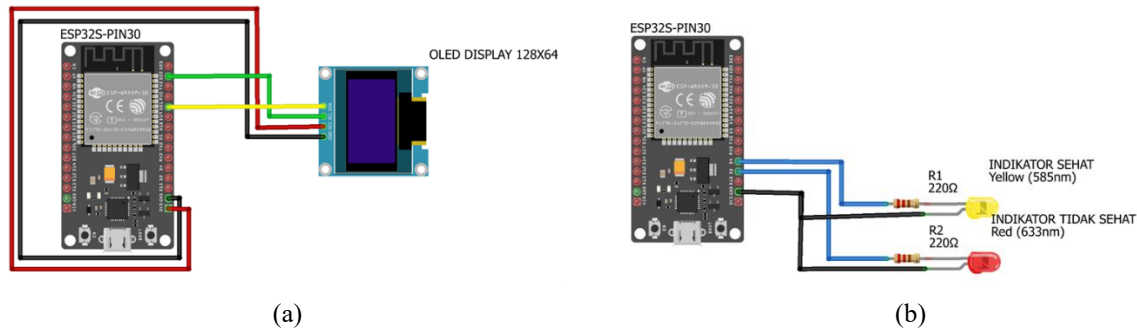


Gambar 2. Interkoneksi antara Sensor *Load Cell*
(a) dan Sensor Suhu MLX90614. (b) dengan Mikrokontroler NodeMCU ESP32

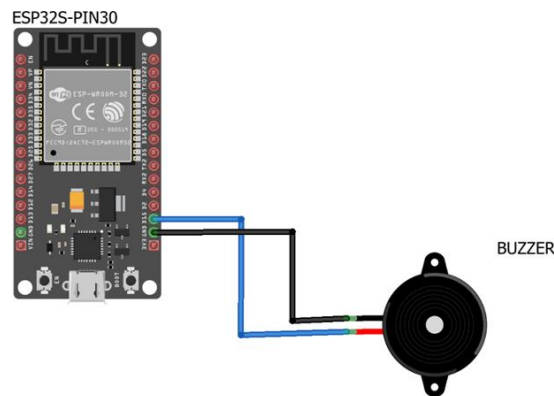
Data yang diperoleh dari sensor dan diproses oleh mikrokontroler kemudian ditampilkan dalam penampil LCD dan LED. LCD bertipe Oled menggunakan tipe 0,91 I2C yang memiliki kelebihan dalam menampilkan informasi yaitu memiliki tampilan yang luas, fleksibel, dan dapat berguna sebagai keperluan berbagai tampilan layar. Koneksi dari mikrokontroler NodeMCU ESP32 ke LCD dilakukan melalui pin D22 dengan pin SCL kemudian pin SDA pada LCD Oled disambungkan dengan NodeMCU ESP32 melalui pin D21. Untuk pin VCC pada LCD Oled dikoneksikan dengan NodeMCU ESP32 pada sumber keluaran 3V, sedangkan GND dikoneksikan dengan GND pada NodeMCU ESP32. Sementara itu, lampu LED berfungsi sebagai indikator atau penanda respon *output* terhadap perintah yang diberikan oleh mikrokontroler yang diperoleh dari hasil pembacaan input. Pada perancangan lampu LED ditambahkan resistor 220Ω yang dipasang pada kaki positif lampu LED. Dalam prototipe ini, ada dua buah lampu LED, yaitu lampu LED berwarna kuning sebagai penanda bahwa anak ayam sehat dan lampu LED warna merah sebagai penanda bahwa anak ayam tidak sehat. Kaki positif lampu LED warna kuning yang sudah disambungkan dengan resistor dikoneksikan pada pin D4 mikrokontroler, sedangkan kaki positif lampu LED warna merah yang sudah disambungkan dengan resistor dikoneksikan pada pin D2 mikrokontroler. Sementara itu, kaki negatif lampu LED dikoneksikan pada pin GND mikrokontroler. Interkoneksi antara LCD dan LED dengan mikrokontroler diperlihatkan dalam Gambar 3.

Selanjutnya, sebuah *buzzer* yang mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara ditambahkan dalam sistem untuk memberi tanda saat sensor *load cell* dan sensor MLX 90614 telah mendeteksi objek berupa anak ayam. Gambar 4

memperlihatkan koneksi mikrokontroler NodeMCU ESP32 dengan *buzzer* dengan kaki positif *buzzer* dikoneksikan dengan pin D15 mikrokontroler sedangkan untuk kaki negatif *buzzer* dikoneksikan pada pin GND.



Gambar 3. Koneksi antara Mikrokontroler NodeMCU ESP32 dengan (a) LCD dan (b) LED

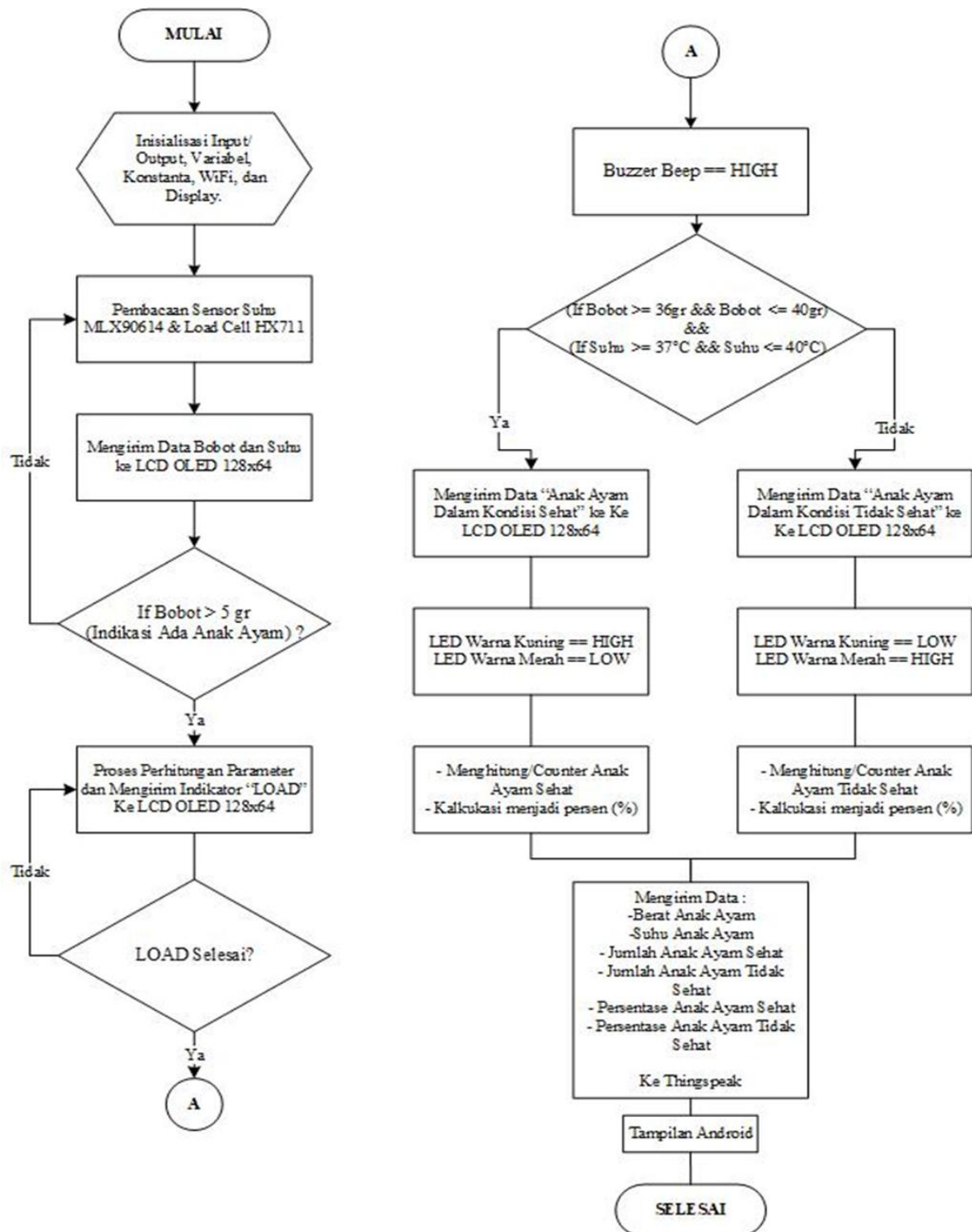


Gambar 4. Koneksi antara Mikrokontroler NodeMCU ESP32 dengan Buzzer

Secara teknis, sistem yang dirancang bekerja mengikuti diagram alir yang diberikan dalam Gambar 5. Proses dimulai melalui inialisasi input dan *output* serta penentuan parameter dalam sistem yang mencakup variabel, konstanta, Wifi, dan display. Proses berikutnya berupa pembacaan sensor *load cell* untuk mendeteksi bobot anak ayam dan sensor MLX90614 untuk mendeteksi suhu dari anak ayam. Informasi atau data berupa nilai akan ditampilkan pada LCD Oled 128×64 I2C. Jika bobot yang terdeteksi tidak lebih dari 5 gram, maka sistem akan mengindikasikan bahwa tidak ada anak ayam dan sensor akan mendeteksi ulang atau anak ayam bisa dinyatakan tidak sehat. Pemilihan batas bawah bobot ini berdasarkan sintesis dari hasil penelitian yang diperoleh Harmono dkk. (2023) dan Wali dkk. (2025). Jika sensor *load cell* mendeteksi bobot anak ayam lebih dari 5 gram, maka proses berikutnya mengirimkan indikator ‘LOAD’ ke LCD Oled 128×64 I2C. Jika nilai yang didapat tidak sesuai dengan perhitungan parameter maka *buzzer* tidak akan berbunyi yang menandakan bahwa nilai yang dideteksi oleh kedua sensor bukan nilai anak ayam. Sebaliknya, jika nilai yang didapat sesuai dengan perhitungan parameter maka *buzzer* akan berbunyi yang menandakan bahwa kedua sensor mendeteksi nilai anak ayam. Selanjutnya nilai dari kedua sensor akan diklasifikasikan untuk memisahkan anak ayam sehat dan tidak sehat berdasarkan bobot dan suhu. Jika bobot anak ayam bernilai antara 36 dan 40 gram dan suhunya berada antara 37°C dan 40°C maka data akan ditampilkan pada LCD Oled 128×64 I2C dengan keterangan “Ayam Dalam Kondisi Sehat” kemudian lampu LED warna kuning akan menyala. Selanjutnya, data anak ayam yang sehat akan dijumlahkan dan akan dihitung persentasenya. Jika bobot dan suhu anak ayam di luar rentang nilai bobot dan suhu yang telah ditentukan, maka data akan ditampilkan pada LCD Oled 128×64 I2C dengan keterangan “Ayam Dalam Kondisi Tidak Sehat” kemudian lampu LED warna merah akan menyala. Jumlah anak ayam dalam kondisi tidak sehat dihitung jumlahnya dan persentasenya. Selanjutnya, data dan kondisi anak ayam yang dipantau akan dikirim ke jaringan komunikasi dan dapat diperoleh informasinya melalui platform IoT *ThingSpeak*. Data yang diperoleh berupa bobot anak ayam, suhu anak ayam, jumlah anak ayam sehat, jumlah anak ayam tidak sehat, persentase anak ayam sehat, dan persentase anak ayam tidak sehat. Data tersebut bisa ditampilkan melalui aplikasi yang diinstalasi dalam telepon seluler dengan Sistem Operasi Android.

Dalam prototipe sistem yang dikembangkan, platform IoT yang digunakan adalah ThingSpeak. Platform ini memiliki kemampuan dalam memisahkan, memvisualisasikan, dan menganalisis aliran data dalam *cloud* (Komarudin dkk., 2021). Untuk mengimplementasikan platform IoT *ThingSpeak* pada Arduino, sebuah program dibuat dengan pemanggilan ESP32 sebagai *client* dari *local host cloud* internet sehingga alat dapat terkoneksi ke jaringan internet dengan sintaksis program yaitu `#include <WiFi.h>`. Ketika alat sudah terkoneksi di *cloud* internet dan mendapatkan

Internet Protokol (IP) *address* yang diberikan oleh IP lokal, selanjutnya IP tersebut nantinya dijadikan media komunikasi data yang kemudian akan dipastikan oleh ESP32 dan *ThingSpeak* dengan perintah program `#include <ThingSpeak.h>` dimana pada komunikasi tersebut ESP32 berfungsi sebagai *client*. Setelah itu, perintah tersebut akan diproses untuk menghubungkan *Thingspeak* yang merupakan *platform* IoT. Pada tahap selanjutnya setelah proses sudah dipastikan, maka selanjutnya membuka API key di web *ThingSpeak* untuk mendapatkan *channel ID*, *my write API key* dan *my read API key*. Setelah mendapatkan kode tersebut nantinya akan dimasukkan ke program Arduino IDE dengan menggunakan perintah `unsigned long myChannelNumber = 1639178`, `const char*myWriteAPIKey = "K8RV2GF0NHAR5L4P"`. Kode program untuk mengakses data *cloud* menggunakan platform *ThingSpeak* diperlihatkan pada Gambar 6.



Gambar 5. Diagram Alir Sistem Penyortiran Anak Ayam Sehat dan Tidak Sehat

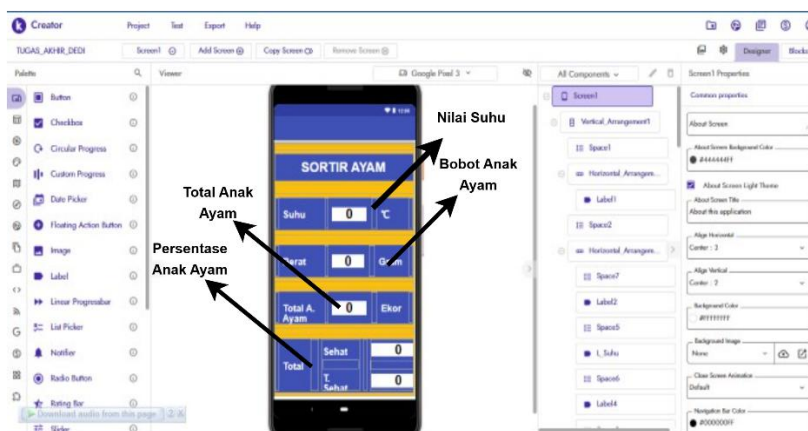

```

10 #include <Adafruit_SSD1306.h>
11 #include <Adafruit_MLX90614.h>
12 #include <elapsedMillis.h>
13 #include "HX711.h"
14 #include <WiFi.h>
15 #include "ThingSpeak.h" // always include thingspeak header file after other
16 #define DOUT 27 //PIN D12
17 #define CLK 14 //PIN D13
18 #define SCREEN_WIDTH 128 // OLED display width, in pixels
19 #define SCREEN_HEIGHT 32 // OLED display height, in pixels
20 #define OLED_RESET 5 // Reset pin # (or -1 if sharing Arduino reset pin)
21
22 //Timer ElapsedMillis
23 elapsedMillis timer;
24
25 //WiFi Connection
26 const char* ssid = "Mandala Teckwel & Kusjak"; // your network SSID (name)
27 const char* password = "nantidulu"; // your network password
28 WiFiClient client;
29
30 //To Thingspeak
31 unsigned long myChannelNumber = 1639178;
32 const char * myWriteAPIKey = "K8RV2GF0NHAR5L4P";
33 unsigned long lastTime = 0;
34 unsigned long timerDelay = 10000;
35

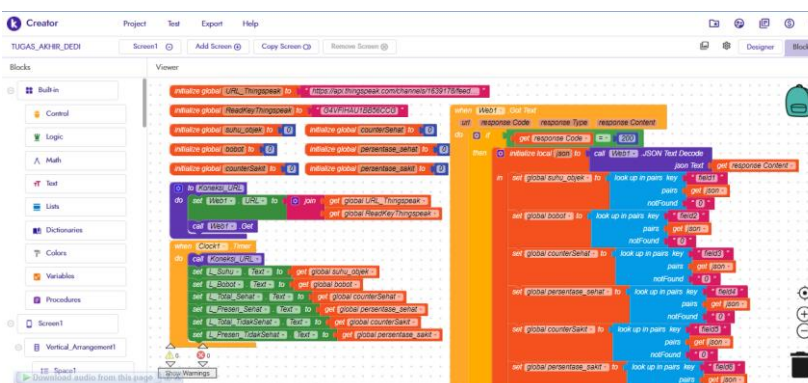
```

Gambar 6. Kode Program untuk Mengakses Data Cloud Menggunakan Platform *ThingSpeak*

Perancangan aplikasi berbasis Android digunakan dalam sistem penyortiran anak ayam sehat dan tidak sehat menggunakan Kodular yang berbasis visual *block programming*. Desain HMI (*human machine interface*) dan program aplikasi menggunakan Kodular divisualisasikan pada Gambar 7 dan 8. Seperti terlihat dalam Gambar 7, aplikasi yang dibangun mempunyai satu tampilan yang berisikan informasi berupa nilai dari sensor *load cell* yaitu untuk bobot anak ayam dan sensor MLX90614 untuk suhu anak ayam serta informasi lainnya berupa total anak ayam yang terdeteksi, jumlah total dan persentase anak ayam sehat, dan jumlah total dan persentase anak ayam tidak sehat. Sementara itu, Gambar 8 memvisualisasikan blok-blok yang dikompilasi menjadi aplikasi dalam sistem berbasis Android.

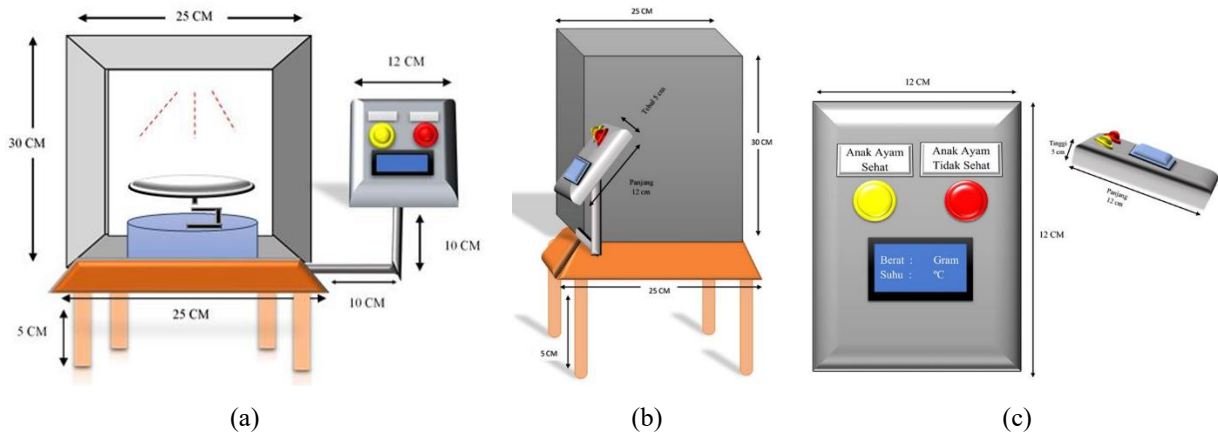


Gambar 7. Desain HMI pada Aplikasi Berbasis Android



Gambar 8. Program Aplikasi pada Kodular

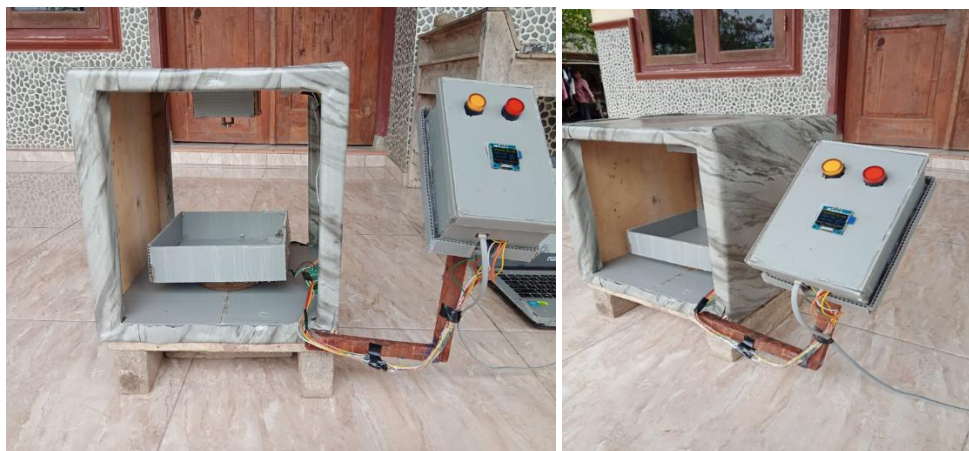
Prototipe sistem yang dibuat berbentuk kotak dimana sensor bobot *load cell* diletakkan di bagian bawah dalam kotak tersebut, sedangkan untuk sensor suhu MLX90614 diletakkan di bagian atas dalam kotak dengan jarak 6 cm dari sensor *load cell*. Pada bagian *output* terdapat dua lampu indikator LED yang berwarna kuning dan merah sebagai penanda anak ayam sehat dan tidak sehat, *output* selanjutnya *buzzer* yang berfungsi sebagai penanda bahwa kedua sensor sudah mendeteksi anak ayam, informasi yang sudah didapat dari input dan *output* akan ditampilkan pada LCD Oled I2C. Untuk lampu indikator LED, *buzzer* dan LCD diletakkan di bagian samping kotak prototipe. Gambar 9 memperlihatkan tampak depan, tampak samping, dan bagian yang berisi lampu indikator LED, buzzer, dan LCD dari prototipe yang dibuat.



Gambar 9. Desain penyortiran anak ayam (a) tampak depan, (b) tampak samping, dan (c) bagian yang berisi lampu indikator LED, buzzer, dan LCD.

3. Hasil dan Pembahasan

Prototipe direalisasikan menggunakan bahan dasar kayu tripleks yang berukuran 25×25×30 cm dan ketebalan bahan 1 mm. Komponen yang digunakan dan disusun seperti pada Gambar 10. Sensor *load cell* diletakkan di bagian bawah, sedangkan sensor MLX90614 diletakkan di bagian atas. Jarak antara sensor *load cell* dengan sensor MLX90614 sebesar 5 cm. Pada bagian luar prototipe terdapat monitor seperti Gambar 11 dimana monitor ini berfungsi sebagai pemberi informasi dari hasil penyortiran. Pada monitor tampak dari luar terdapat beberapa komponen yaitu dua buah lampu yang berwarna kuning dan merah. Lampu warna kuning menunjukkan kondisi anak ayam sehat, sedangkan lampu warna merah sebagai indikator anak ayam tidak sehat. Selain itu, terdapat *buzzer* sebagai penanda ketika sensor *load cell* dan sensor MLX 90614 sudah mendeteksi anak ayam. LCD berfungsi menampilkan hasil baca dari sensor dan menampilkan informasi anak ayam sehat atau tidak sehat. Bagian dalam monitor terdapat beberapa komponen yaitu NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler dan dua buah resistor sebesar 220 ohm dimana resistor disambungkan pada jalur lampu yaitu pada pin D4 dan D2.



Gambar 10. Realisasi Prototipe Sistem



Gambar 11. Monitor yang Menunjukkan Hasil Pemantauan

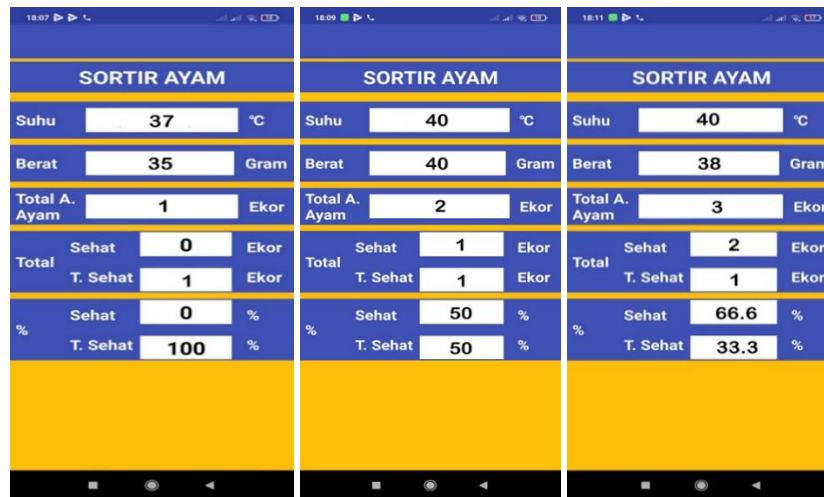
Proses pengujian prototipe dilakukan dengan menempatkan anak ayam pada wadah tertentu seperti diperlihatkan dalam Gambar 12. Dengan mengambil sampel tiga anak ayam, hasil pengujiannya ditampilkan dalam Tabel 1. Pengujian sistem penyortiran menggunakan nilai tertentu untuk mengklasifikasikan anak ayam sehat atau tidak sehat, yaitu bobot anak ayam 35, 40, dan 38 gram, sedangkan untuk suhu yaitu 37°C dan 40°C. Ketika sampel anak ayam pertama diletakkan dalam wadah tertentu, sensor *load cell* mendeteksi bobot 35 gram dan sensor suhu MLX90614 mendeteksi 37°C. *Buzzer* menyala yang mengindikasikan proses pembacaan kedua sensor berhasil. Karena hasil deteksi sensor menunjukkan nilai bobot anak ayam di bawah bobot ambangnya, anak ayam terdeteksi tidak sehat sehingga lampu LED warna merah menyala. Data tersebut kemudian disimpan dalam *cloud* bersamaan dengan informasi jumlah anak ayam sehat dan tidak sehat berikut persentasenya. Pengujian anak ayam kedua menghasilkan data bobot 40 gram dan suhu 40°C sehingga anak ayam masuk dalam kategori sehat yang ditandai dengan nyala lampu LED warna kuning. Karena eksperimen yang dilakukan memodelkan pengujian keseluruhan anak ayam yang ada dalam kandang, jumlah anak ayam sehat dan tidak sehat serta persentasenya yang ditampilkan dalam kolom ke-7 sampai 10 dari Tabel 1 dihitung secara akumulatif dari keseluruhan anak ayam yang dipantau. Pengujian berikutnya untuk sampel ketiga menghasilkan data seperti ditunjukkan dalam Tabel 1. Selanjutnya, seluruh data tersebut tersimpan dalam *cloud* dan dapat diakses melalui telepon genggam berbasis sistem operasi Android yang diinstalasi HMI yang dirancang mengikuti Gambar 7. Tampilan data pemantauan anak ayam melalui aplikasi yang diinstalasi dalam telepon genggam berbasis sistem operasi Android diperlihatkan dalam Gambar 13. Dalam tampilan tersebut, kondisi suhu dan bobot setiap anak ayam yang ditimbang dapat dibaca secara jelas. Selain itu, jumlah akumulasi anak ayam yang ditimbang beserta klasifikasi sehat dan tidak sehatnya juga ditampilkan sehingga memudahkan peternak untuk mengetahui kondisi anak ayam yang ada di peternakannya. Data yang ditampilkan dalam aplikasi ini sama dengan yang terlihat dalam LCD pada bagian monitor prototipe pada Gambar 11. Sementara itu, *snapshot* tampilan dalam *dashboard* platform IoT *ThingSpeak* terkait data suhu dan bobot anak ayam yang dipantau secara *real time* diberikan dalam Gambar 14. Dalam *dashboard* tersebut, peternak dapat mengamati aktivitas penimbangan anak ayam setiap saat berdasarkan informasi waktu yang tertera dalam sumbu horizontal. Setiap titik yang muncul dalam grafik pada Gambar 14 berkorelasi dengan nilai parameter suhu atau bobot anak ayam yang sedang ditimbang.



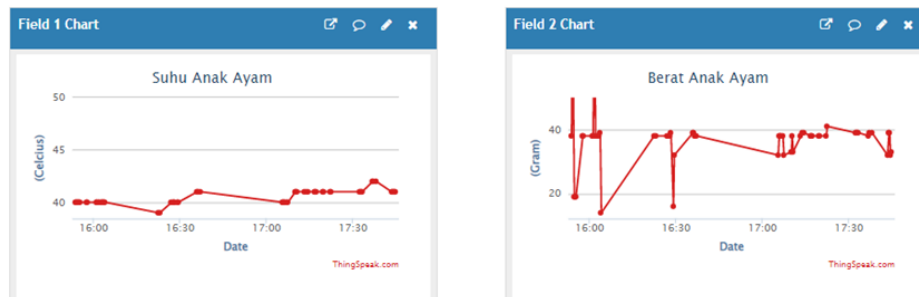
Gambar 12. Penempatan Anak Ayam yang Diperiksa Status Kesehatannya

Tabel 1. Hasil Pengujian Sampel Anak Ayam

Anak ayam ke-	Load Cell (gram)	Suhu MLX90614 (°C)	Buzzer	LED kuning	LED merah	Total anak ayam sehat	Total anak ayam tidak sehat	Persentase anak ayam sehat (%)	Persentase anak ayam sehat (%)
1	35	37	HIGH	LOW	HIGH	0	1	0	100
2	40	40	HIGH	HIGH	LOW	1	1	50,0	50,0
3	38	40	HIGH	HIGH	LOW	2	1	66,6	33,3



Gambar 13. Tampilan Data Pemantauan Anak Ayam Melalui Aplikasi yang Diinstalasi dalam Telepon Genggam Berbasis Sistem Operasi Android.



Gambar 14. Tampilan dalam *Dashboard* Platform IoT *ThingSpeak* Terkait dengan Kondisi Bobot dan Suhu Anak Ayam yang Dipantau Secara *Real Time*

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem penyortiran dan pemantauan anak ayam berdasarkan parameter bobot dan suhu tubuh menggunakan platform *Internet-of-Things* (IoT). Sistem yang dikembangkan mampu mengukur bobot dan suhu tubuh anak ayam secara *real-time*, mengirimkan data ke platform *ThingSpeak*, serta menyortir anak ayam ke dalam kategori sehat dan tidak sehat berdasarkan ambang batas yang telah ditentukan, yaitu bobot antara 36 gram dan 40 gram serta suhunya berada antara 37°C dan 40°C. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi yang baik dalam klasifikasi sehingga akurasinya 100% dan memberikan tampilan data yang informatif melalui antarmuka visual. Penerapan sistem ini dapat membantu peternak dalam meningkatkan efisiensi proses pemantauan kesehatan ternak, mengurangi beban kerja manual, dan meningkatkan respons terhadap kondisi anak ayam yang tidak sehat. Kedepannya, sistem dapat ditingkatkan dengan penambahan fitur kecerdasan buatan untuk klasifikasi berbasis *machine learning* serta pengembangan integrasi dengan sistem manajemen peternakan secara menyeluruh.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Jenderal Achmad Yani yang telah mendanai sebagian penelitian melalui skema Hibah Penelitian Unjani Tahun Anggaran 2024.

Daftar Pustaka

- Athiyah, Sugiarto, R. E., Afriyandi, R., Ariv, J. E. P., & Perdanasari, L. (2024). Sistem Cerdas Berbasis IoT untuk Pemantauan dan Pengendalian Faktor Produktivitas Ayam Ras Petelur. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 8(6), 11825–11831.
- Fatmaningsih, R., Riyanti, R., & Nova, K. (2016). Performa Ayam Pedaging Pada Sistem Brooding Konvensional Dan Thermos. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(3), 222–229.
- Harmono, Sunariyo, & Wadjdi, F. (2023). Proporsi Kelompok Bobot Ayam Perent Stock Broiler Berdasarkan Hasil Grading. *Jurnal Dinamika Rekayasa*, 6(1), 132–135.
- Hendrikus, Setyaningsih, F. A., & Suhardi. (2022). Sistem Pengontrolan dan Monitoring pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet-of-Things (IoT). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 3(1), 117–128. <https://doi.org/10.33365/jatika.v3i1.1922>
- Hidayat, F., Sumiati, S., Afnan, R., & Fadilah, R. (2023). Pengaturan Suhu Brooding pada Performa Ayam Broiler Pelanggan PT New Hope Indonesia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 28(4), 599–606. <https://doi.org/10.18343/jipi.28.4.599>
- Idofitrarmdhan, Bustami, M. I., & Riyadi, W. (2023). Perancangan Smart System Ternak Ayam berbasis IoT menggunakan Arduino UNO. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)*, 3(1), 511–521.
- Imam, & Abdillah, N. (2024). Sistem Pemantau Suhu dan Kelembaban pada Kandang Anak Ayam Berbasis Internet-of-Things. *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi Dan Teknologi*, 2(1), 509–517.
- Komarudin, U., Subarli, H., Kusnandar, & Najmurokhman, A. (2021). Design and Implementation of A Low-Cost Air Quality Measurement Instrumentation Using Internet-of-Things Platform and Cloud-based Messaging Service. *2021 1st International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System, (ICE3IS)*, 170–175. <https://doi.org/10.1109/ICE3IS54102.2021.9649658>
- Maryanti, E. V., Haryono, D., & Endaryanto, T. (2023). Strategi Pengembangan Usaha Ternak Ayam Broiler Di Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 11(3), 159–175. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v11i3.p159-175>
- Nugroho, M., & Astuti, F. Y. (2021). Analisis Kelayakan Usaha Peternakan Ayam Pedaging (Broiler). *DAYA SAIN: Jurnal Ekonomi Manajemen Sumber Daya*, 23(1), 59–72. <https://doi.org/10.23917/dayasaing.v23i1.14065>
- Nuryati, T. (2019). Analisis Performans Ayam Broiler Pada Kandang Tertutup Dan Kandang Terbuka. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 5(2), 77–86. <https://doi.org/https://doi.org/10.30997/jpnu.v5i2.1931>
- Oktavia, H., Rochmi, S. E., Suprayogi, T. W., & Legowo, D. (2021). Pertambahan Berat Badan dan Konversi Pakan Ayam Broiler Ditinjau dari Suhu dan Kelembaban Kandang. *Journal of Applied Veterinary Science and Technology* 02, 02, 5–9. <https://doi.org/10.20473/javest.V2.I1.2021.5-9>
- Priyambodo, D., Dewi, I., & Ayuningtyas, G. (2020). Preferensi Konsumen Terhadap Daging Ayam Broiler di Era New Normal. *Jurnal Sains Terapan*, 10(2), 83–97. <https://doi.org/10.29244/jstsv.10.2.83>
- Qaid, M. M., Albatshan, H. A., Al-Garadi, M. A., & Hussein, E. O. S. (2023). Effect of two brooding systems and four stocking densities on immune response and stress indicators of broiler chicks during the brooding period. *Italian Journal of Animal Science*, 22(1), 615–625. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2023.2224808>
- Ramdan, Hamidi, E. A. Z., & Effendi, M. R. (2024). Prototipe Smart Chicken Farm Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Blynk. *Jurnal FUSE – Teknik Elektro*, 4(1), 51–60.
- Saputra, J. S., & Siswanto. (2020). Prototipe Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet-of-Things. *PROSISKO*, 7(1), 72–83.
- Seto, R. (2020). Brooding: Faktor Penentu Keberhasilan Pemeliharaan. *Infovet : Majalah Peternakan Dan Kesehatan Hewan*. <https://www.majalahinfovet.com/2020/11/brooding-faktor-penentu-keberhasilan.html>
- Sheir, A. H., Ahmad, F., Yousaf, M., & Abbas, R. Z. (2025). Effect of different led light colors and intensities on growth performance and economic outcomes for layers kept in environment-controlled house during brooding phase. *International Journal of Science and Engineering Science Research*, 1(1), 75–95.
- Suganda, A., Mujahidin, I., Baba, S., & Salman, D. (2024). Fluctuations and Disparity in Broiler and Carcass Price before, during, and after Covid-19 Pandemic in Indonesia. *Heliyon*, 10(8), e29073. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29073>
- Wali, N.A.J., Rahadi, S., Badaruddin, R., & Nafiu, L.O. (2025). Estimasi Heritabilitas Bobot Badan Ayam Kampung Fase Starter pada Pemeliharaan Intensif. *JIPHO (Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo)*, 7(2), 226–231.
- Wicaksono, D., & Kamal, T. (2020). Sistem pemantau iklim mikro pada kandang ayam pedaging tertutup berbasis internet of things. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 8(2), 100–105. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.8.2.2020.100-105>
- Wilcox, C. H., Sandilands, V., Mayasari, N., Asmara, I. Y., & Anang, A. (2024). A literature review of broiler chicken welfare, husbandry, and assessment. *World's Poultry Science Journal*, 80(1), 3–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00439339.2023.2264824>

Ye, P., Ge, K., Li, M., Yang, L., Jin, S., Zhang, C., Chen, X., & Geng, Z. (2019). Egg-laying and brooding stage-specific hormonal response and transcriptional regulation in pituitary of Muscovy duck (*Cairina moschata*). *Poultry Science*, 98(11), 5287–5296. <https://doi.org/10.3382/ps/pez433>