

Pemantauan Dan Pengendalian Lingkungan Ayam Peliharaan Dengan Implementasi Kandang Ayam Pintar Berbasis Iot

Tegar Tri Septian¹, Kartika Sari², Feri Setiawan³

¹Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

^{2,3}Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email : ¹tegarvs111@gmail.com, ²kartikasari.skom@gmail.com, ³ferysetiawan13@gmail.com

Email Penulis Korespondensi : tegarvs111@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini membahas tentang pengembangan sistem pemantauan dan pengendalian lingkungan kandang ayam berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas peternakan ayam dengan mengotomatiskan pengelolaan kondisi kandang, seperti suhu, kelembaban, pencahayaan, dan pakan. Sistem ini menggunakan sensor DHT11 untuk memantau suhu dan kelembaban, sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketersediaan pakan, RTC untuk mengatur waktu pemberian pakan secara otomatis dan NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali utama yang terhubung ke internet. Data yang diperoleh dari sensor-sensor tersebut dikirimkan ke platform IoT yaitu Blynk melalui NodeMCU ESP8266, yang juga memungkinkan pengendalian jarak jauh terhadap perangkat-perangkat seperti lampu pijar dan motor servo. Data yang dikumpulkan diproses secara realtime. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu menjaga kondisi optimal dalam kandang secara otomatis, sehingga mendukung kesehatan dan pertumbuhan ayam yang lebih baik serta mengurangi beban kerja peternak. Implementasi kandang ayam pintar ini diharapkan dapat menjadi solusi efektif bagi peternakan ayam skala kecil hingga besar.

Kata Kunci : Kandang Ayam Pintar, Internet Of Things, Blynk, NodeMCU ESP8266, DHT11, Ultrasonik, RTC

Abstract

This research discusses the development of a chicken coop environmental monitoring and control system based on the Internet of Things (IoT). The system is designed to improve the efficiency and productivity of chicken farming by automating the management of coop conditions such as temperature, humidity, lighting, and feed. The system uses a DHT11 sensor to monitor temperature and humidity, an ultrasonic sensor to detect feed availability, an RTC to schedule automatic feeding times, and a NodeMCU ESP8266 as the main controller connected to the internet. The data obtained from these sensors is sent to the IoT platform Blynk via the NodeMCU ESP8266, which also enables remote control of devices such as incandescent lamps and servo motors. The collected data is processed in real-time. The results of the research show that this system can automatically maintain optimal conditions in the coop, thereby supporting better chicken health and growth while reducing the workload of farmers. The implementation of this smart chicken coop is expected to be an effective solution for small to large-scale chicken farming. Keywords: Keyword1, Keyword2,

Keywords : Smart Chicken Coop, Internet of Things, Blynk, NodeMCU ESP8266, DHT11, Ultrasonic, RTC

1. PENDAHULUAN

Berternak adalah kegiatan mengembangbiakkan dan membudidayakan hewan ternak untuk memperoleh manfaat dan hasil dari aktivitas tersebut. Di Indonesia, sektor peternakan masih memegang peranan penting dalam proses pembangunan, khususnya di daerah pedesaan. Mayoritas peternak di Indonesia masih menerapkan metode tradisional atau konvensional dalam mengelola ternak.

Bagi peternak berskala besar, menjaga hewan ternak sepanjang waktu menjadi tugas yang berat. Pemberian pakan, air minum, dan kegiatan lainnya masih dilakukan secara manual dengan tangan, yang memerlukan banyak tenaga dari para peternak. Selain itu, kandang ternak biasanya dibangun terpisah dari tempat tinggal peternak. Semakin jauh jarak antara tempat tinggal peternak dengan kandang, semakin banyak waktu yang dihabiskan untuk mengelola ternak. [1]

Salah satu komoditas peternakan yang memiliki potensi cukup tinggi di Indonesia adalah peternakan ayam potong (ras). Hal ini disebabkan oleh tingginya konsumsi daging ayam oleh masyarakat, karena harga daging ayam per kilogram lebih murah dibandingkan dengan daging sapi, kerbau, atau kambing. Selain itu, daging ayam mudah didapatkan berkat saluran distribusinya yang mencapai hingga ke tingkat pengecer yang langsung menyalurkan kepada konsumen. Realitas ini mengindikasikan bahwa pengembangan peternakan memiliki prospek yang baik di masa depan. Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, pendapatan, dan kesadaran masyarakat akan pentingnya mengonsumsi pangan bergizi tinggi, permintaan akan produk-produk ternak diprediksi akan terus meningkat. [2]

Pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) dalam ranah peternakan telah membuka peluang baru untuk menciptakan lingkungan peternakan yang cerdas. Suksesnya peternak ayam tidak hanya bergantung pada manajemen yang efisien, tetapi juga terkait dengan penggunaan teknologi yang mendukung. Kebutuhan akan peningkatan efisiensi dan efektivitas dalam budidaya ayam peliharaan mendorong pengembangan teknologi kandang ayam pintar.

Implementasi IoT memudahkan jadwal pemberian pakan ternak melalui pengontrolan sistem jarak jauh yang memanfaatkan internet untuk menghubungkan sistem dan perangkat kontrol. Ini mengurangi jam kerja peternak dan meningkatkan produktivitas ayam karena tingkat stres yang berkurang. Penerapan teknologi pada pakan ternak mempermudah peternak dalam melakukan pengontrolan. Hasil monitoring dari sensor yang menggunakan teknologi IoT akan dikirimkan ke server dan ditampilkan sebagai informasi, sehingga peternak dapat memantau kondisi pakan di dalam kandang ayam. [3]

Dengan mengintegrasikan beberapa sensor pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266 melalui konektivitas IoT, sistem ini dapat meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan ayam peliharaan dengan memberikan pemantauan *real-time* terhadap kondisi lingkungan kandang serta pengendalian dalam pengelolaan pakan.

Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan kandang ayam pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) sebagai solusi untuk memantau dan mengendalikan lingkungan ayam peliharaan secara *real-time*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Kerangka kerja merupakan urutan atau alur kerja sistem yang harus diikuti, karena langkah kerja dalam sebuah penelitian sangat mempengaruhi hasil dari sistem tersebut. Kerangka kerja penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Kerangka Kerja

Berdasarkan gambar 1. maka dapat diuraikan rangka-rangka kerja pada penelitian sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi Masalah
Mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini memiliki kendala pada proses pemantauan dan pengendalian lingkungan ayam peliharaan menggunakan beberapa sensor.
2. Menganalisa Masalah
Untuk menganalisa suatu masalah, kita perlu mencari kelemahan dalam sistem yang telah dirancang. Untuk mengatasi masalah dalam perancangan sistem, penting untuk menganalisa masalah yang ada dan memperbaiki sistem yang akan dirancang dengan meninjau masalah yang telah terjadi sebelumnya.
3. Menentukan Tujuan
Dalam sebuah penelitian tentu harus memiliki tujuan yang pasti, seperti yang sudah dijelaskan pada bagian pendahuluan. Tujuan utama dalam penelitian ini adalah meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam pemantauan dan pengendalian lingkungan ayam peliharaan dengan memanfaatkan IoT melalui kandang ayam pintar.
4. Mempelajari Literatur
Mempelajari literatur-literatur yang sesuai dengan apa yang akan digunakan sebagai bahan referensi penelitian ini. Adapun literatur yang dipakai adalah jurnal-jurnal, buku tentang teknologi terkait dan artikel yang berkaitan dengan penelitian ini.
5. Menganalisa Data
Setelah data dikumpulkan kemudian dipelajari guna untuk memenuhi tujuan yang ingin dicapai.
6. Mendesain Sistem
Desain sistem yang dimaksud adalah perencanaan dan perancangan prototipe rancang bangun kandang ayam pintar berbasis IoT. Penentuan komponen yang akan digunakan untuk pengendalian dan juga pemanfaatan aplikasi blynk untuk memantau lingkungan ayam peliharaan.
7. Pengujian Sistem
Setelah sistem dibuat, perlu dilakukan pengujian untuk memastikan dan mengetahui seberapa efektif sistem yang dirancang dan sejauh mana sistem tersebut memenuhi tujuan yang ingin dicapai.

8. Analisa Hasil

Hasil yang didapat dari pengujian sistem kemudian dianalisa kembali guna hasil yang ingin dicapai lebih akurat dan memuaskan sesuai hasil yang diinginkan.

9. Pengambilan Keputusan

Setelah semua hasil pengujian dan analisa yang dilakukan selesai, tahap selanjutnya adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang dan prototipe yang dibangun sehingga bisa diimplementasikan di kehidupan nyata.

2.2 Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem untuk pemantauan dan pengendalian lingkungan ayam peliharaan dengan implementasi kandang ayam pintar berbasis Internet of Things (IoT) melibatkan beberapa tahapan utama yang meliputi perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, integrasi sistem, dan pengujian. Berikut adalah penjelasan mengenai setiap tahapan dalam metode perancangan sistem ini :

1. Perancangan Perangkat Keras

Tahap awal dalam perancangan perangkat keras adalah pemilihan komponen yang sesuai dengan kebutuhan sistem. Komponen utama yang digunakan meliputi ; NodeMcu Esp8266, Sensor DHT11, Sensor Ultrasonik, RTC, Motor Servo, Lampu Pijar, Relay. Setelah komponen dipilih, langkah berikutnya adalah membuat rancangan skematik yang menunjukkan bagaimana komponen-komponen tersebut akan dihubungkan satu sama lain. Skema ini mencakup pengkabelan antara NodeMCU ESP8266 dengan sensor-sensor, motor servo, relay, dan perangkat lainnya. Berdasarkan skematik yang telah dibuat, prototipe perangkat keras dirakit. Ini melibatkan pemasangan sensor pada posisi yang sesuai dalam kandang dan penghubungan semua komponen menggunakan kabel jumper.

2. Perancangan Perangkat Lunak

Tahap ini melibatkan penulisan kode untuk NodeMCU ESP8266 menggunakan bahasa pemrograman C/C++ dengan bantuan platform Arduino IDE. Sistem diintegrasikan dengan platform IoT (seperti Blynk) yang memungkinkan data sensor dikirimkan secara real-time ke aplikasi seluler atau web. Di sini, antarmuka pengguna dirancang untuk menampilkan data suhu, kelembaban, status pakan, dan mengendalikan perangkat yang terhubung.

3. Integrasi Sistem

Setelah perangkat keras dirakit dan perangkat lunak diprogram, kedua bagian ini diintegrasikan. NodeMCU ESP8266 diprogram untuk membaca data dari sensor, mengendalikan aktuator (motor servo, relay), dan mengirimkan data ke platform IoT. Pada tahap ini, sistem diuji untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik. Pengujian meliputi pengecekan apakah sensor memberikan data yang akurat, apakah aktuator (motor servo, relay) berfungsi sesuai perintah, dan apakah data dapat dikirim dan diterima melalui platform IoT.

4. Pengujian Dan Evaluasi

Sistem diuji dalam kondisi nyata di lingkungan kandang ayam. Hal ini untuk memastikan bahwa sistem mampu beroperasi dengan baik di bawah kondisi lingkungan yang sebenarnya, seperti perubahan suhu dan kelembaban, dan memastikan keandalan dalam menjaga kondisi optimal. Data dari pengujian dikumpulkan dan dianalisis untuk mengevaluasi kinerja sistem.

Evaluasi ini mencakup aspek-aspek seperti keakuratan pembacaan sensor, efektivitas pengendalian otomatis, stabilitas koneksi internet, dan kenyamanan penggunaan antarmuka IoT. Berdasarkan hasil pengujian, perbaikan atau penyempurnaan dilakukan jika ditemukan masalah atau peluang untuk meningkatkan kinerja sistem.

5. Dokumentasi

Setelah semua tahapan selesai, seluruh proses perancangan, implementasi, dan hasil pengujian didokumentasikan dalam laporan penelitian. Dokumentasi ini mencakup deskripsi sistem, skematik, kode program, hasil pengujian, serta analisis kinerja sistem.

6. Implementasi Dan Pemeliharaan

Sistem yang telah diuji dan disempurnakan kemudian diimplementasikan secara penuh di lokasi peternakan ayam. Setelah implementasi, dilakukan pemantauan dan pemeliharaan secara berkala untuk memastikan sistem tetap berfungsi dengan baik dan dapat menyesuaikan diri dengan perubahan kondisi lingkungan atau kebutuhan peternakan.

2.3 Internet Of Things

Internet Of Things (IoT) mengacu pada konsep yang melibatkan koneksi dan integrasi antara berbagai perangkat fisik, objek, dan sistem dengan jaringan internet. Hal ini memungkinkan perangkat untuk saling berkomunikasi, bertukar data, dan bertindak sesuai dengan instruksi pengguna. IoT memiliki dampak dan implikasi luas di berbagai sektor seperti kesehatan, infrastruktur, teknologi, dan pertanian, memberikan manfaat yang signifikan di bidang-bidang tersebut. *Internet Of Things* (IoT) telah berkembang pesat dan akan terus berkembang di masa mendatang. Diperkirakan akan ada jutaan perangkat pintar baru dengan berbagai manfaatnya. Namun, seiring dengan berbagai kelebihan ini, akan muncul juga sejumlah kekurangan. [4]

2.4 Kandang Ayam

Kandang untuk usaha peternakan unggas komersial dianggap baik jika tidak hanya memenuhi persyaratan teknis, tetapi juga memperhatikan aspek ekonomi seperti harga tanah yang relatif murah untuk pengembangan, ketersediaan air yang mudah, akses transportasi yang mudah, komunikasi yang lancar, lokasi yang jauh dari pemukiman penduduk, dan kemudahan dalam memperoleh tenaga kerja.

Bahan untuk kandang sebaiknya terbuat dari bahan-bahan yang harganya relatif murah namun tetap berkualitas. Untuk ternak dengan kapasitas lebih dari 7.000 ekor, sebaiknya digunakan bahan-bahan yang lebih permanen. [5]

2.5 Ayam Peliharaan

Ayam adalah salah satu jenis unggas yang banyak dipelihara oleh masyarakat. Di berbagai belahan dunia, ayam menjadi sumber makanan terbesar. Peternak harus memperhatikan kesehatan ayam agar ayam yang dikonsumsi aman untuk dimakan. Faktor penting yang sangat mempengaruhi keberhasilan peternakan ayam mencakup pakan, pembibitan, serta sarana dan prasarana kandang. Pakan merupakan unsur penting untuk menunjang kesehatan, pertumbuhan, dan suplai energi sehingga proses metabolisme, serta pertumbuhan dan perkembangan ayam dapat berjalan dengan baik. [6]

2.6 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah *platform* IoT yang bersifat *open-source*, terdiri dari perangkat keras *System On Chip* (SoC) ESP8266 buatan *Espressif Systems*, serta *firmware* yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting* Lua. Istilah NodeMCU sebenarnya lebih mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras *development* kit-nya. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai versi *board* Arduino untuk ESP8266.

Dalam tutorial ESP8266 oleh *embeddednesia*, dijelaskan bahwa memprogram ESP8266 bisa sedikit merepotkan karena memerlukan beberapa teknik *wiring* dan modul tambahan *USB to serial* untuk mengunduh program. Namun, NodeMCU telah mengemas ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang kompak dengan berbagai fitur, seperti mikrokontroler, kemampuan akses Wifi, dan *chip* komunikasi *USB to serial*. Ini membuatnya lebih mudah diprogram hanya dengan menggunakan kabel data USB yang sama seperti yang digunakan untuk mengisi daya *smartphone* Android. [7]

2.7 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor Ultrasonik tipe HC-SR04 adalah modul sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengukur jarak dengan rentang dari 2 cm hingga 4 m, dengan akurasi mencapai 3 mm. Modul ini dilengkapi dengan pemancar ultrasonik, penerima, dan rangkaian kontrol. Prinsip kerja sensor ultrasonik HC-SR04 melibatkan penggunaan 10 trigger dengan minimal sinyal *high* selama 10 mikrodetik. Modul ini secara otomatis mengirimkan 8 gelombang ultrasonik pada frekuensi 40 kHz dan mendeteksi adanya sinyal balik.

Jika terdapat sinyal balik, durasi waktu dari *output high* adalah waktu antara pengiriman dan penerimaan gelombang ultrasonik. Perhitungan jarak dilakukan dengan rumus jarak = (waktu sinyal *high*) * kecepatan suara / 2. [8]

2.8 Motor Servo

Servo adalah jenis motor listrik yang digunakan untuk memutar objek dengan kontrol presisi tinggi dalam hal posisi sudut, akselerasi, dan kecepatan. Servo dapat diklasifikasikan berdasarkan arus listrik atau penggunaannya.

Berbeda dengan motor DC biasa yang hanya dapat mengontrol kecepatan dan arah putaran, motor servo memiliki tambahan kemampuan untuk mengendalikan posisi sudut atau derajatnya. [9]

2.9 Sensor DHT11

Sensor DHT11 adalah modul sensor yang mendeteksi suhu dan kelembaban suatu objek, menghasilkan *output* tegangan analog yang bisa diproses dengan mikrokontroler. Modul ini termasuk dalam elemen resistif, mirip dengan perangkat pengukur suhu seperti NTC. Kelebihan modul sensor ini dibandingkan modul sensor lainnya adalah kualitas pembacaan data sensor yang lebih responsif, cepat dalam mendeteksi suhu dan kelembaban, serta data yang dibaca tidak mudah terganggu. Sensor DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang cukup akurat untuk pengukuran suhu dan kelembaban.

Data kalibrasi disimpan dalam memori program OTP, yang dikenal sebagai koefisien kalibrasi. Sensor ini memiliki 4 pin, dan juga tersedia versi dengan breakout PCB yang hanya memiliki 3 pin. [10]

2.10 Kabel Jumper

Kabel *jumper* adalah kabel yang biasanya digunakan untuk menghubungkan mikrokontroler dengan papan (*board*) atau dengan sensor yang akan digunakan. Kabel *jumper* menghantarkan listrik atau sinyal melalui logam konduktor di dalamnya. Terdapat tiga jenis kabel jumper berdasarkan ujungnya, yaitu: *Male-Male*, *Male-Female*, dan *Female-Female*. [11]

2.11 Relay

Relay adalah saklar yang dioperasikan melalui listrik dan merupakan komponen elektromekanis yang memiliki dua bagian utama, yaitu elektromagnet (koil) dan mekanikal (kontak saklar). Prinsip kerja relay menggunakan

elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar, sehingga arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik dengan tegangan yang lebih tinggi. Relay biasanya memiliki kumparan berinti besi, yang menjadi magnet ketika dialiri listrik dan menarik kontak untuk membuat sambungan. Ketika kontak terhubung, aliran listrik dapat mengalir melalui relay. [12]

2.12 Lampu Pijar

Lampu pijar adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan cahaya. Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi udara untuk berhubungan dengannya sehingga filamen tidak akan langsung rusak akibat teroksidasi.

Lampu pijar dipasarkan dalam berbagai macam bentuk dan tersedia untuk tegangan (voltase) kerja yang bervariasi dari mulai 1,25 volt hingga 300 volt. Energi listrik yang diperlukan lampu pijar untuk menghasilkan cahaya yang terang lebih besar dibandingkan dengan sumber cahaya buatan lainnya seperti lampu pendar dan diode cahaya, maka secara bertahap pada beberapa negara peredaran lampu pijar mulai dibatasi.

Di samping memanfaatkan cahaya yang dihasilkan, beberapa penggunaan lampu pijar lebih memanfaatkan panas yang dihasilkan, contohnya adalah pemanas kandang ayam, dan pemanas inframerah dalam proses pemanasan di bidang industri.

Prinsip kerja Lampu pijar pada saat arus listrik mengalir dapat menghasilkan cahaya dengan cara memanaskan filamen sehingga suhunya yang dikeluarkan lampu pijar relatif tinggi. Filamen merupakan kawat logam yang halus dengan mempunyai hambatan terhadap arus yang lewat. Di dalam filamen tenaga listrik diubah menjadi panas dan bercahaya. [13]

2.13 RTC

RTC (*Real Time Clock*) adalah sebuah *chip* jam elektronik yang dapat menghitung waktu dengan akurat, mulai dari detik hingga tahun, dan menjaga atau menyimpan data waktu tersebut secara *real time*. Karena bekerja secara *real time*, setelah perhitungan waktu dilakukan, data *output* langsung disimpan atau dikirim ke perangkat lain melalui sistem antarmuka. RTC berfungsi untuk menyimpan informasi waktu terkini dari komputer yang bersangkutan.

RTC dilengkapi dengan baterai sebagai sumber daya pada *chip*, sehingga jam akan tetap akurat walaupun komputer dimatikan. RTC cukup akurat sebagai pewaktu karena menggunakan osilator kristal. [14]

2.14 Blynk

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. Aplikasi *Blynk* memiliki 3 komponen utama yaitu Aplikasi, *Server*, dan *Libraries*.

Blynk adalah platform open data dan application programming interface (API) untuk Internet of Things (IoT) yang memungkinkan pengguna untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, memvisualisasikan, dan mengambil tindakan berdasarkan data sensor dan aktuator. *Blynk* dapat bekerja dengan berbagai jenis perangkat seperti Arduino, ESP8266, NodeMCU, Particle Photon and Core, Raspberry Pi, Electric Imp, serta aplikasi mobile dan web, Twitter, Twilio, dan lainnya. (Waginodkk, 2018) *Blynk* juga diartikan sebagai platform yang menggunakan aplikasi iOS dan Android untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan lainnya melalui internet. *Blynk* adalah dashboard digital di mana pengguna dapat dengan mudah membuat antarmuka untuk setiap proyek. *Blynk* tidak terbatas pada satu jenis papan tertentu dan dapat digunakan dengan banyak perangkat keras. [15]

2.16 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak untuk membuat sketsa pemrograman, dengan kata lain Arduino IDE sebagai alat pemrograman untuk papan yang dapat diprogram. Awalnya Arduino IDE dibuat untuk mikrokontroler tipe Arduino, namun seiring berkembangnya dan semakin banyak jenis mikrokontroler yang muncul, sekarang Arduino IDE dapat digunakan untuk memprogram beberapa mikrokontroler seperti NodeMCU.

Perangkat lunak Arduino IDE memiliki lingkungan yang ditulis dalam bahasa Java. Arduino IDE juga dilengkapi dengan kompiler untuk bahasa C atau C++. Tujuan utama Arduino IDE adalah untuk memudahkan pembuatan skrip atau kode untuk berbagai macam papan (board) atau mikrokontroler. [16]

2.17 Fritzing

Fritzing adalah salah satu program gratis terbaik untuk mempelajari elektronik. Perangkat lunak ini dapat berjalan di lingkungan sistem operasi GNU/Linux dan *Microsoft Windows*. Setiap perangkat lunak memiliki keunggulan tersendiri untuk setiap jenis pengguna dan kebutuhan. Perangkat lunak pencitraan *Fritzing* memiliki banyak keunggulan. *Fritzing* sangat mudah digunakan karena mendukung tiga layar yaitu diagram sirkuit, layar visual pada papan tempat memotong roti dan layar desain PCB. Biasanya sebelum mulai membuat rangkaian elektronika terlebih dahulu dibuat desain atau *prototype*.

Prototype ini dibuat di atas papan *breadboard* dengan menggunakan komponen elektronika yang sebenarnya. Aplikasi *Fritzing* digunakan untuk membuat sketsa rangkaian elektronik dan diinstal pada PC atau laptop. [17]

2.18 SketchUp

SketchUp adalah perangkat lunak desain 3D yang lebih intuitif dan mudah digunakan, memungkinkan pengguna dengan sedikit atau tanpa pengalaman pemodelan 3D untuk membuat model bangunan sederhana. *SketchUp* memiliki keunggulan seperti antarmuka pengguna yang sederhana, fleksibilitas desain, serta kemampuan untuk menambahkan *plugin* dan ekstensi pihak ketiga. *SketchUp* dapat berinteraksi dengan beberapa program lain seperti AutoCAD, Revit, Photoshop, dan lainnya, menjadikannya sangat berguna dan fleksibel untuk berbagai aplikasi seperti arsitektur, desain interior, konstruksi dan teknik mesin, film, dan video game. [18]

2.19 Instrumen Penelitian

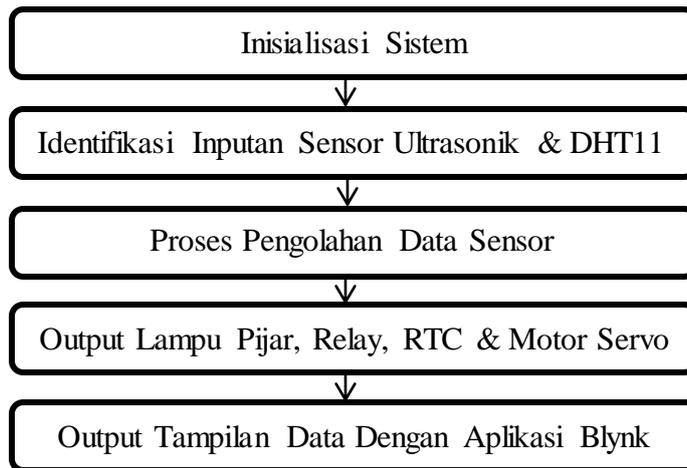
Instrumen penelitian ini terdiri dari serangkaian langkah yang digunakan dalam kegiatan penelitian untuk metode pengumpulan data. Penelitian ini menggunakan instrumen sebagai berikut :

1. Observasi
Observasi dilakukan dengan cara mengunjungi atau melihat tempat-tempat kandang ayam peliharaan kemudian memperhatikan bagaimana pemantauan dan pengendalian lingkungan ayam peliharaan yang dilakukan di tempat tersebut.
2. Studi Literatur
Mencari informasi tentang penelitian terkait yang telah dilakukan dalam domain ini untuk memahami pendekatan teknologi guna hasil yang ingin dicapai serta mengumpulkan data komponen yang akan digunakan sebagai acuan.
3. Percobaan Langsung
Mengumpulkan data dengan cara melakukan uji coba pada penelitian guna memperbaiki masalah yang terjadi, sehingga sistem yang akan dibuat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan hasil yang diinginkan. Setelah perangkat keras dan perangkat lunak dibuat maka dilakukan uji coba sampai sistem berjalan sesuai dengan hasil yang diinginkan.

2.20 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan sebuah implementasi metode atau algoritma didalam studi kasus yang di teliti. Algoritma sistem sangat penting dalam pembentukan sebuah sistem yang akan dikembangkan di dalam sebuah penelitian. Algoritma sistem juga dapat diartikan dengan suatu aliran proses cara kerja sistem yang dibuat dari input, proses hingga output. Algoritma digunakan untuk mengetahui tahapan-tahapan yang akan dilakukan dari awal sampai akhir untuk mencapai output yang diinginkan.

Tahapan-tahapan algoritma sistem dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Algoritma Sistem

Dari gambar 2. dapat kita uraikan seperti berikut :

1. Inialisasi Sistem
Dalam penerapan sistem, langkah awal yang harus dilakukan adalah menghubungkan sistem dengan sumber daya yang telah dipersiapkan agar sistem hidup dan dapat berjalan dengan baik sehingga menciptakan kondisi awal dimana semua komponen terhubung sampai dengan sistem dapat berfungsi dengan optimal.
2. Identifikasi Inputan Sensor Ultrasonik & DHT11

Pada tahapan ini sensor akan diidentifikasi untuk dapat aktif. Proses dimana kedua sensor ini akan bekerja sebagaimana tugas dan fungsinya masing-masing. Sensor ultrasonik akan mendeteksi ketersediaan pakan di dalam kandang ayam pintar. Sensor DHT11 berfungsi untuk mendeteksi suhu lingkungan dalam kandang ayam pintar.

3. Proses Pengolahan Data Sensor

Sistem yang akan digunakan melakukan proses pengolahan data dari sensor. Secara umum, konfigurasi terjadi setelah sistem dijalankan dan data sensor atau inputan otomatis dikirim ke sistem kontrol untuk diproses sesuai dengan fungsi dan tujuannya.

4. Output Lampu Pijar, Relay, RTC & Motor Servo

Pada output lampu pijar serta relay digunakan sebagai pengendalian suhu lingkungan di dalam kandang ayampintar jika sensor DHT11 mendeteksi suhu yang telah ditetapkan. Motor Servo digunakan sebagai pengendalian pakan ayam yang disediakan di dalam kandang ayam pintar dengan kontrol otomatis RTC.

5. Output Tampilan Data Dengan Aplikasi Blynk

Tahap terakhir dari sistem yang berjalan merupakan kondisi keluaran dimana pada sistem ini diberikan informasi dengan kondisi berapa derajat suhu lingkungan pada kandang ayam pintar dan juga dapat menampilkan informasi ketersediaan pakan serta memberitahukan apabila pakan akan hendak habis. Semua itu dihasilkan dari semua data input yang ada pada sistem dengan menggunakan aplikasi blynk melalui IoT yang telah dihubungkan dengan sistem yang telah dibuat.

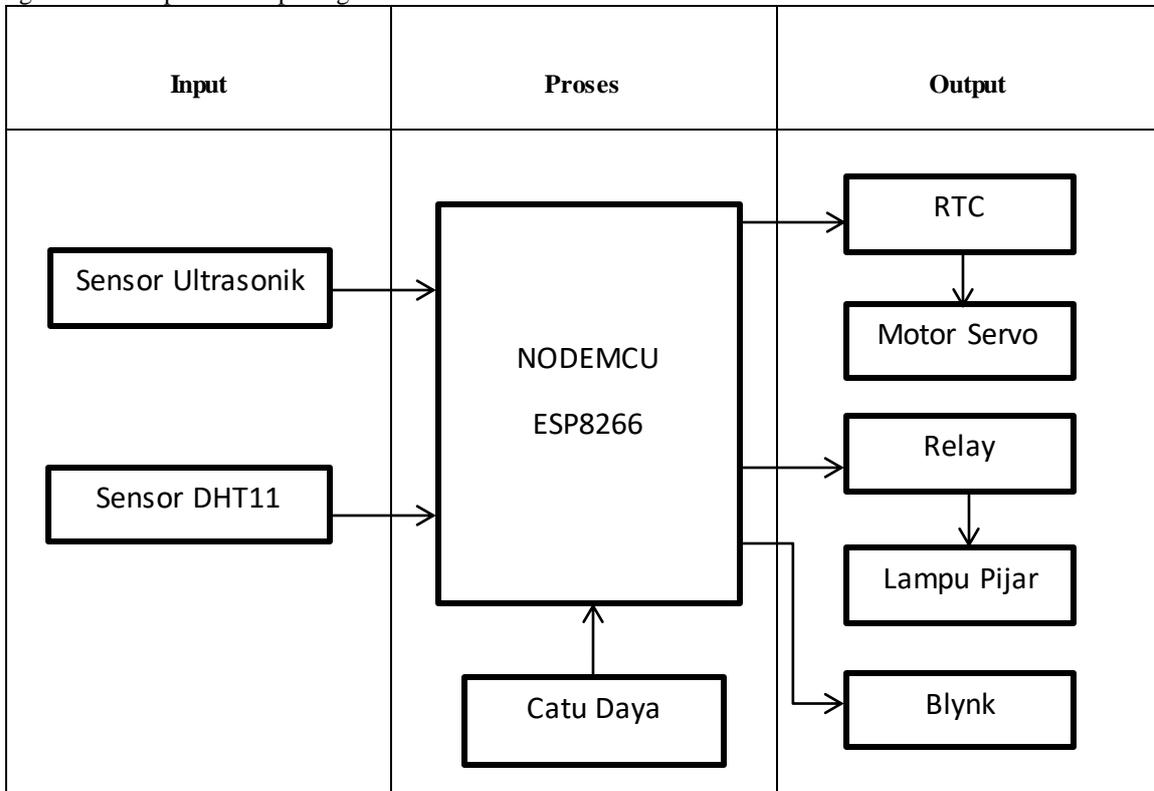
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Algoritma Sistem

Arsitektur sistem merujuk pada suatu desain komprehensif dari sebuah sistem yang akan dikembangkan. Dengan adanya arsitektur ini, proses perancangan dan implementasi sistem dapat dilakukan dengan efisien untuk mencapai hasil yang optimal.

Pada arsitektur sistem berisi diagram blok yang terdiri dari 3 bagian yaitu input, proses, dan output. Diagram blok adalah salah satu cara yang sangat sederhana untuk menjelaskan bagaimana cara kerja dari suatu sistem. Dengan menggunakan diagram blok kita dapat menganalisa cara kerja rangkaian, mengetahui bahan-bahan utama apa saja yang di perlukan dalam pembuatan alat ini.

Diagram blok dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3. Diagram Blok

Berikut penjelasan berdasarkan blok input, proses dan output yaitu :

1. Blok Input

Pada blok input terdapat sensor ultrasonik yang berfungsi menjadi data masukan untuk mendeteksi ketersediaan pakan di dalam kandang ayam pintar berdasarkan jarak sensor terhadap dasar tempat pakan.

Pada blok input juga terdapat sensor DHT11 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembapan udara pada lingkungan dalam kandang ayam pintar berdasarkan berapa derajat suhu yang sedang terjadi.

2. Blok Proses

Pada blok proses yaitu mikrokontroler NodeMCU ESP8266 akan memproses input dari data sensor untuk mengeluarkan nilai yang terdeteksi oleh sensor sehingga dapat membuat hasil yang terdeteksi kemudian dikirim untuk menjadi output.

3. Blok Output

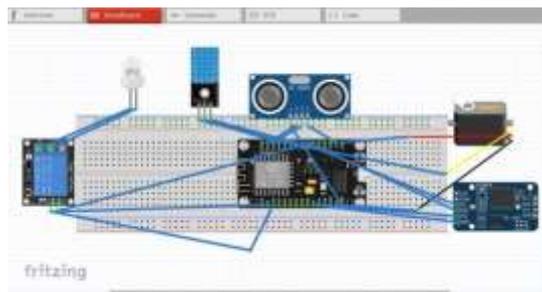
Output yang digunakan adalah RTC yang mengendalikan otomatis motor servo untuk membuka katup yang berisikan pakan agar pakan dapat keluar ke wadah pakan yang telah disediakan di dalam kandang ayam pintar. Kemudian relay dengan lampu pijar digunakan sebagai penghangat lingkungan ayam peliharaan di dalam kandang ayam pintar pada saat suhu sedang dingin. Blynk digunakan sebagai pemantau lingkungan ayam peliharaan dalam kandang ayam pintar yang dimana semua hasil dari nilai sensor dapat dilihat dari aplikasi blynk.

3.2 Perancangan Sistem

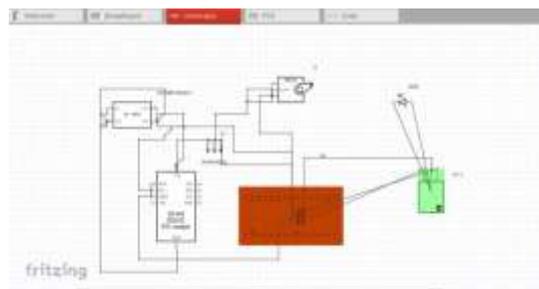
Perancangan sistem yaitu gambaran rangkaian dalam bentuk skematik dari komponen-komponen yang akan digunakan untuk sistem yang ingin dibuat. Adapun gambaran rangkaian sistem dibuat dalam skematik menggunakan software *fritzing*

a. Skematik Visual

Berikut adalah contoh gambar skematik sederhana yang dapat dibuat dalam *Fritzing* :



Gambar 4. Breadboard Rangkaian Sistem

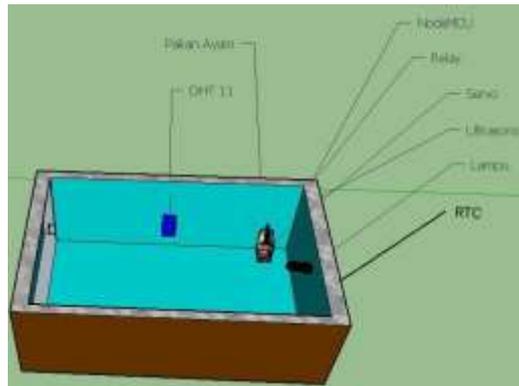


Gambar 5. Skematik Rangkaian Sistem

3.3 Perancangan Model Prototipe

Desain perangkat contoh ini adalah gambar dari perangkat sistem yang akan dibuat dan dijelaskan dalam 3D. Perancangan ini menggunakan perangkat lunak google sketchup, namun komponen yang dijelaskan akan berbentuk dalam model desain 3D.

Berikut adalah contoh gambar model atau prototipe sederhana yang dapat dibuat dalam bentuk 3D pada *SketchUp* :



Gambar 6. Rancangan Prototipe

3.4 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahap proses yang harus dilalui agar sistem berfungsi seperti yang diinginkan, dimulai dari perancangan blok diagram, perancangan rangkaian, pembuatan program, hingga perumusan kesimpulan. Proses implementasi sistem dilakukan setelah semua kebutuhan sistem disiapkan, diikuti oleh perakitan dan pembangunan sistem menjadi satu kesatuan, serta pengujian sistem yang akan dibuat.

a. Rangkaian Keseluruhan Sistem

Pada gambar berikut adalah rangkaian keseluruhan sistem yang telah siap untuk dijalankan sesuai instruksi program yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 7. Rangkaian Keseluruhan Sistem

3.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui fungsi dan hasil keseluruhan sistem yang telah dibuat apakah berjalan dengan baik ataupun tidak. Pengujian dimulai dengan melakukan pemeriksaan cara kerja sistem dari bagian-bagian utama sampai kinerja sistem secara menyeluruh. Sistem pengujian rangkaian dilakukan setelah semua bagian-bagian komponen terhubung secara utuh menjadi satu kesatuan..

a. Hasil Pengujian Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik sesuai dengan perintah yang diinginkan.

Berikut beberapa gambar dari pengujian pada sistem :



Gambar 8. Tampilan Alat Bekerja



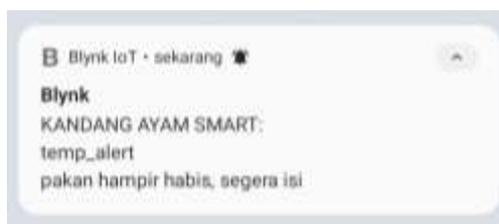
Gambar 9. Tampilan Alat Bekerja



Gambar 10. Tampilan Blynk Bekerja



Gambar 11. Tampilan Blynk Bekerja



Gambar 12. Tampilan Blynk Bekerja

4. KESIMPULAN

Sistem pemantauan dan pengendalian lingkungan kandang ayam berbasis IoT yang dikembangkan dalam penelitian ini terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas peternakan ayam. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, kondisi lingkungan kandang dapat dijaga secara otomatis, yang tidak hanya mendukung kesehatan dan pertumbuhan ayam, tetapi juga mengurangi beban kerja peternak. Implementasi kandang ayam pintar ini menawarkan solusi yang praktis dan efisien bagi peternakan ayam skala kecil hingga besar.

Sistem kandang ayam pintar yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan lingkungan kandang. Dengan otomatisasi proses seperti pemantauan suhu, kelembaban, ketersediaan pakan, dan pencahayaan, peternak dapat lebih mudah mengontrol kondisi optimal bagi pertumbuhan ayam, yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas peternakan.

Sistem yang dirancang menggunakan sensor DHT11, sensor ultrasonik, motor servo, dan NodeMCU ESP8266 terbukti dapat berfungsi dengan baik dalam lingkungan kandang ayam. Pengujian menunjukkan bahwa data dari sensor dikumpulkan secara real-time dan pemrosesan otomatis berjalan dengan stabil.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Ibu Kartika Sari dan Bapak Feri Setiawan atas bimbingannya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan serta pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] A. Figueiró, “濟無No Title No Title No Title,” *Biogeografia*, vol. 9, no. 3, pp. 5–24, 1967.
- [2] R. Suhargon, “Tinjauan Yuridis Industri Peternakan Ayam Yang Kelola Oleh Perusahaan Secara Penguasaan Pasar,” *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 6277–6288, 2023.
- [3] R. Priyadarshini, B. Rahmat, and M. G. Chakim, “Otomatisasi Pakan Ternak Berbasis IoT,” *Abdimas Bela Negara*, vol. 3, no. April, pp. 25–35, 2022.
- [4] F. Prasetyo Eka Putra, S. Mellyana Dewi, and A. Hamzah, “Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi <https://jsisfotek.org/index.php/Privasi> dan Keamanan Penerapan IoT Dalam Kehidupan Sehari-Hari: Tantangan dan Implikasi,” vol. 5, no. 2, pp. 26–32, 2023, doi: 10.37034/jsisfotek.v5i1.232.
- [5] N. K. Laya, F. Datau, S. I. Gubali, and S. Fathan dan Safriyanto Dako, “TATA LETAK, KONSTRUKSI DAN PERMASALAHAN KANDANG AYAM PETELUR Construction and Problems Cage Of Laying Hens,” *Jambura J. Husb. Agric. Community Serve E*, vol. 1, no. 2, pp. 2809–3852, 2022.
- [6] Y. P. Sembiring, U. Khair, and A. Sembiring, “Sistem Kendali Pasokan Air Minum Dikandang Ayam Menggunakan Nodemcu,” *Wahana Inov. J. Penelit. dan Pengabd. Masy. UISU*, vol. 11, no. 1, pp. 214–221, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/wahana/article/view/5878>
- [7] Mariza Wijayanti, “Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot,” *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–107, 2022, doi: 10.56127/juit.v1i2.169.
- [8] N. Azizah, N. Sujana, and K. Ajibroto, “Implementasi Sensor Ultrasonik Untuk Menghitung Rakaat Shalat Berbasis Arduino Uno,” *Formosa J. Multidiscip. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 187–196, 2022, doi: 10.55927/fjmr.v1i2.520.
- [9] H. Hafidz, “Perancangan Otomatis Konveyor Pemisah Produk Berdasarkan Warna Berbasis Arduino Nano Di Pt. Jonan Indonesia,” *J. Vocat. Educ.*, vol. 1, no. 1, 2022, [Online]. Available: <http://scientific-journal.net/index.php/jove/article/view/12>
- [10] R. J. Syahputra, M. Sihombing, and D. Saripurna, “Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications Monitoring The Temperature And Humidity Air In The Room Using A Sensor IoT-Based DHT-11,” vol. 3, no. 1, pp. 2808–4519, 2023, [Online]. Available: <https://ioinformatic.org/>
- [11] I. T. Amril, V. A. Sutanto, and B. Gultom, “Perancangan Sistem Monitoring Area Parkir Berbasis Arduino Uno untuk Mengetahui Ketersediaan Area Parkir,” *Pros. Semin. Nas. Teknol. Komput. dan Sains325*, vol. 1, no. 1, pp. 325–331, 2023.
- [12] A. Budiyanto, G. B. Pramudita, and S. Adinandra, “Kontrol Relay dan Kecepatan Kipas Angin Direct Current (DC) dengan Sensor Suhu LM35 Berbasis Internet of Things (IoT),” *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 19, no. 01, pp. 43–54, 2020, doi: 10.31358/techne.v19i01.224.
- [13] Jhulinda Nizar Wati, Meta Yantidewi, and Utama Alan Deta, “Pengaruh Jumlah Lampu Pijar terhadap Suhu Mesin Penetas Telur Berbasis Raspberry Pi,” *J. Kolaboratif Sains*, vol. 6, no. 7, pp. 575–585, 2023, doi: 10.56338/jks.v6i7.3784.
- [14] K. Alfanugraha, “Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Tomat Otomatis Menggunakan Sensor Rtc Berbasis Arduino Uno,” *COMSERVA Indones. J. Community Serv. Dev.*, vol. 2, no. 5, pp. 369–383, 2022, doi: 10.59141/comserva.v2i5.317.
- [15] I. Gunawan, T. Akbar, and M. Giyandhi Ilham, “Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.29408/jit.v3i1.1789.
- [16] A. Herlan, I. Fitri, and R. Nuraini, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Data Sebaran Covid-19 Secara Real-Time menggunakan Arduino Berbasis Internet of Things (IoT),” *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 5, no. 2, p. 206, 2021, doi: 10.35870/jtik.v5i2.212.
- [17] S. Samsugi and W. Wajiran, “IoT: EMERGENCY BUTTON SEBAGAI PENGAMAN UNTUK MENGHINDARI PERAMPASAN SEPEDA MOTOR,” *J. Teknoinfo*, vol. 14, no. 2, p. 99, 2020, doi: 10.33365/jti.v14i2.653.
- [18] Andy Satria, Fajar Azhari Lubis, and Zahroina Rosa Pasaribu, “Optimalisasi Penggunaan Aplikasi Digital Dalam Teknik Penggambaran Struktur Bangunan,” *J. Ris. Rumpun Seni, Desain dan Media*, vol. 3, no. 1, pp. 80–89, 2024, doi: 10.55606/jurrsendem.v3i1.2367.