

TUGAS PROYEK KECERDASAAN BUATAN
SISTEM PEMANTAUAN DAN PREDIKSI KELAYAKAN AYAM
BROILER BERBASIS SENSOR IoT



Dosen Pengampu

Sri Winiarti, S.T., M.Cs.

Disusun Oleh

Muhamad Fadhli Akbar – 2200018197

Arsila Nurfadiah – 2332099148

Naufal Zafrany Syamsudin – 2200018357

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Latar Belakang

Industri peternakan ayam merupakan salah satu sektor penting dalam ketahanan pangan global. Namun, industri ini dihadapkan pada berbagai tantangan, seperti penyakit, kematian ayam, dan fluktuasi harga telur. Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi dan profitabilitas peternakan ayam.

Teknologi kecerdasan buatan (AI) dan Internet of Things (IoT) menawarkan solusi yang menjanjikan untuk mengatasi tantangan tersebut. Sistem pemantauan ayam berbasis IoT dengan prediksi kelayakan dapat memberikan informasi real-time tentang kondisi ayam dan kandangnya, membantu peternak membuat keputusan yang tepat untuk meningkatkan kesehatan dan produktivitas ayam.

Manfaat pengembangan kandang ayam berbasis IoT

Monitoring Kesehatan Ayam: Sensor suhu dan kelembaban dapat membantu memantau kondisi lingkungan di dalam kandang. Jika suhu atau kelembaban di luar kisaran yang diinginkan, sistem dapat memberi peringatan kepada peternak untuk mengambil tindakan korektif, seperti menghidupkan atau mematikan sistem pendingin atau pemanas.

Pemantauan Aktivitas Ayam : Sensor gerak dapat digunakan untuk memantau aktivitas ayam dalam kandang. Ini dapat membantu mendeteksi tanda-tanda penyakit atau stress pada ayam, serta untuk memantau pola makan dan minum dari ayam.

Pemantauan Kualitas udara : Sensor gas dan partikel dapat membantu memantau kualitas udara di dalam kandang, seperti kadar amonia atau karbon dioksida. Ini penting untuk mencegah penumpukan gas beracun yang dapat membahayakan kesehatan ayam.

Keamanan Kandang : Sensor keamanan seperti sensor gerak atau kamera CCTV dapat dipasang untuk memantau aktivitas sekitar kandang. ini dapat membantu mencegah pencurian atau serangan predator terhadap ayam

Optimasi Produksi: Dengan data yang terus-menerus dipantau dan dianalisis oleh sistem IoT, peternak dapat membuat keputusan yang lebih baik dalam mengelola kandang ayam mereka. Ini dapat termasuk penjadwalan pembersihan kandang, penyesuaian pola pemberian pakan, atau perubahan lingkungan kandang untuk meningkatkan produksi telur atau pertumbuhan ayam.

Definisi masalah dalam studi kasus ini adalah peternak seringkali dihadapkan pada berbagai macam masalah yang kompleks dan saling terkait, seperti kesulitan dalam memantau kesehatan ayam dikarenakan peternak tidak selalu memiliki waktu dan sumber daya yang cukup untuk memantau kesehatan ayam secara individual,

kurangnya efisiensi dalam pengelolaan peternakan dan kurangnya wawasan peternak tentang data peternakan mereka, seperti data kesehatan ayam.

Dampak masalah yang dihadapi dalam industri peternakan ayam dapat berdampak negatif pada peternak, ayam, dan konsumen.

Kandang ayam berbasis IoT akan dilengkapi dengan berbagai sensor untuk memantau kondisi ayam dan kandangnya. Data sensor akan dikumpulkan dan dikirimkan ke server cloud, di mana data tersebut akan dianalisis oleh algoritma AI. Algoritma AI akan memprediksi kelayakan ayam dan memberikan rekomendasi kepada peternak tentang cara meningkatkan kesehatan dan produktivitas ayam.

Untuk menganalisis masalah pada studi kasus kandang ayam berbasis IoT ini, diperlukan beberapa teknik dalam IoT yang bekerja secara terintegrasi, seperti Sensor Data Collection untuk analisa masalah kesehatan dan produktivitas ayam adalah mengumpulkan data akurat dan real-time, Data Transmission and Communication. Data yang akan dikumpulkan oleh sensor harus dikirimkan ke platform pusat untuk analisa lebih lanjut salah satu teknik umum yang digunakan adalah Jaringan Nirkabel dan Seluler. Cloud Computing and Data Storage data yang dikirim dari sensor perlu disimpan dan dikelola secara terpusat. Platform Cloud Computing menawarkan solusi yang efisien untuk menyimpan dan mengakses data dalam jumlah besar.

Basis Pengetahuan

Tugas proyek Kecerdasaan Buatan Chicken Monitoring And Feasibility Prediction System menggunakan model representasi pengetahuan Jaringan Semantik(Semantic Nets).

Alasan penggunaan representasi pengetahuan jaringan semantik dengan menggunakan representasi pengetahuan jaringan semantik :

- Jaringan semantik dapat digunakan untuk menggambarkan bagaimana sistem dan komponen IoT berinteraksi satu sama lain setiap sistem atau komponen IoT direpresentasikan sebagai simpul(Node) dengan garis penghubung(Edge) yang menghubungkan setiap simpul merepresentasikan hubungan fungsional antara keduanya
- Jaringan semantik dapat merepresentasikan aturan yang mengatur kontrol kandang ayam. Setiap aturan direpresentasikan sebagai simpul(Node) dan garis penghubung(Link) yang menghubungkannya ke kondisi yang memicu penerapan aturan tersebut

- Jaringan semantik dapat digunakan untuk merepresentasikan hubungan antara kondisi kandang, kondisi lingkungan, dan data kesehatan ayam untuk menjaga kesehatan ayam. ini memungkinkan sistem untuk dapat mengidentifikasi pola yang mengindikasikan masalah pada ayam atau kandang

Contoh dari Basis Pengetahuan adalah

Konsep Teori

Konsep teori yang berkaitan dengan sistem pemantauan dan prediksi kelayakan ayam broiler berbasis IoT melibatkan beberapa

2.1 Internet of Things (IoT)

IoT adalah konsep menghubungkan berbagai perangkat ke internet sehingga mereka dapat mengumpulkan dan berbagi data. Dalam konteks peternakan ayam broiler, IoT memungkinkan pemasangan sensor di kandang untuk mengukur parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan kualitas udara.

2.2 Sensor dan Aktuator

- Sensor Suhu dan Kelembaban: Mengukur suhu dan kelembaban udara di dalam kandang.
- Sensor Gas: Mengukur konsentrasi gas berbahaya seperti amonia dan karbon dioksida.
- Aktuator: Perangkat yang digunakan untuk mengontrol lingkungan kandang berdasarkan data sensor, seperti kipas, pemanas, dan penyemprot air.

2.3 Jaringan Sensor Nirkabel

Jaringan Sensor Nirkabel (Wireless Sensor Network/WSN) menghubungkan berbagai sensor di kandang dan mengirimkan data ke pusat kontrol untuk dianalisis.

2.4 Data Analytics dan Machine Learning

Data yang dikumpulkan dari sensor dianalisis untuk menentukan kondisi lingkungan dan kesehatan ayam. Teknik machine learning digunakan untuk memprediksi kelayakan ayam berdasarkan pola data yang diperoleh.

Tahapan Pembuatan Aplikasi

1. Menentukan Kebutuhan: Langkah pertama dalam membuat aplikasi adalah menetapkan tujuan dan alasan pembuatan aplikasi tersebut. Tujuan dari dibuatnya sistem dan aplikasi pemantauan dan prediksi kelayakan ayam berbasis IoT adalah untuk membantu para peternak ayam dan meningkatkan efisiensi dan profitabilitas peternakan ayam

2. Desain Sistem: Langkah berikutnya adalah merancang sistem yang akan dibangun, termasuk elemen-elemen seperti antarmuka, arsitektur aplikasi, dan lainnya.

3. Pengumpulan Data: Mengumpulkan semua data yang diperlukan untuk pengembangan aplikasi.

4. Pengembangan Model: Membangun basis pengetahuan yang berisi aturan-aturan yang diperlukan untuk sistem pemantauan dan prediksi kelayakan ayam berbasis IoT.

5. Implementasi Aplikasi: Mengintegrasikan sistem ke dalam aplikasi menggunakan bahasa pemrograman dan platform yang sesuai.

6. Pengujian: Pada tahap ini, aplikasi diuji dan mendapatkan umpan balik dari pengguna untuk memastikan aplikasi berfungsi dengan baik.

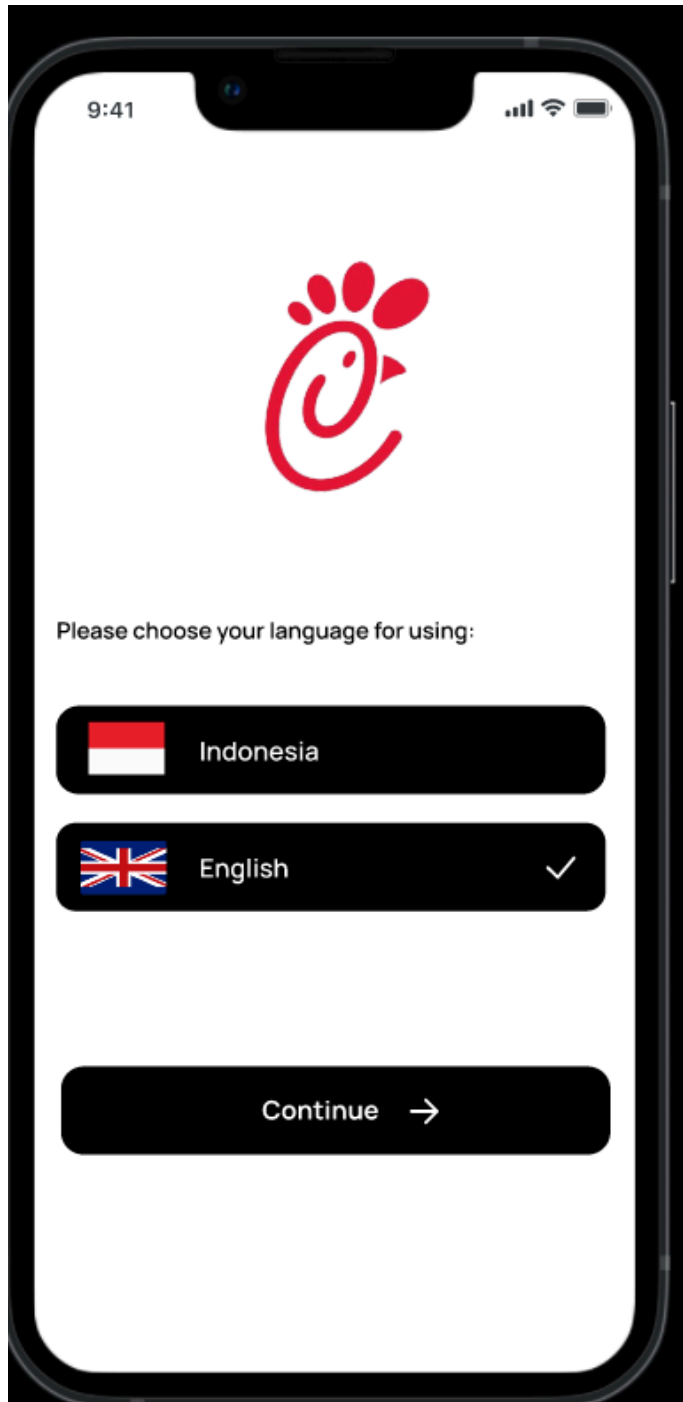
7. Evaluasi dan Peningkatan: Berdasarkan umpan balik dari pengguna, aplikasi dievaluasi dan ditingkatkan jika ada masalah yang ditemukan.

8. Peluncuran dan Perawatan: Setelah siap digunakan, aplikasi diluncurkan dan dirawat secara berkala untuk menjaga dari kesalahan teknis dan masalah yang mungkin muncul di masa depan.

Hasil dan Pembahasan

Desain Prototype

A. Halaman Awal



9:41



Please choose your language for using:



Indonesia



English



Continue →

9:41



Verification Serial Number

Please enter the serial number from your
product intelli - chair

Enter Serial number:

Enter here.....

Verify

9:41



Verification Serial Number

Please enter the serial number from your
product intelli - chair

Enter Serial number:



Verify

9:41



Verification Serial Number

Please enter the serial number from your
product intelli - chair

Enter Serial number:

G2022F4SerialNumber



Verify

9:41



📍 Welcome to your Cemani ID



32 C
Temperature



75 %
Humidity

📍 Sensor Features



Fan
1500 RPM



Light
50%



Door
Closed



Camera
Tracking



1200 Watt

● Notifications

● News

● Settings

Level: Beginner



9:41



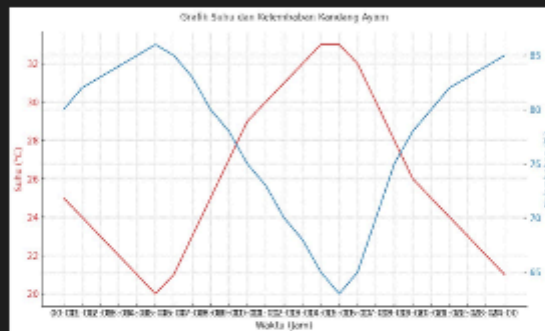
Dashboard Home



32 C
Temperature



75 %
Humidity



— : Suhu

— : Kelembaban



9:41



Profile



Suparman Widiyanto
suparaman@gmail.com

Farmer Details

Location : Yogyakarta, Indonesia



History



Preferences



Information



Connection



Logout



9:41



📍 Notifications



32 C
Temperature



75 %
Humidity

Sensor Kamera
Ditemukan anomali pada jam 07.00

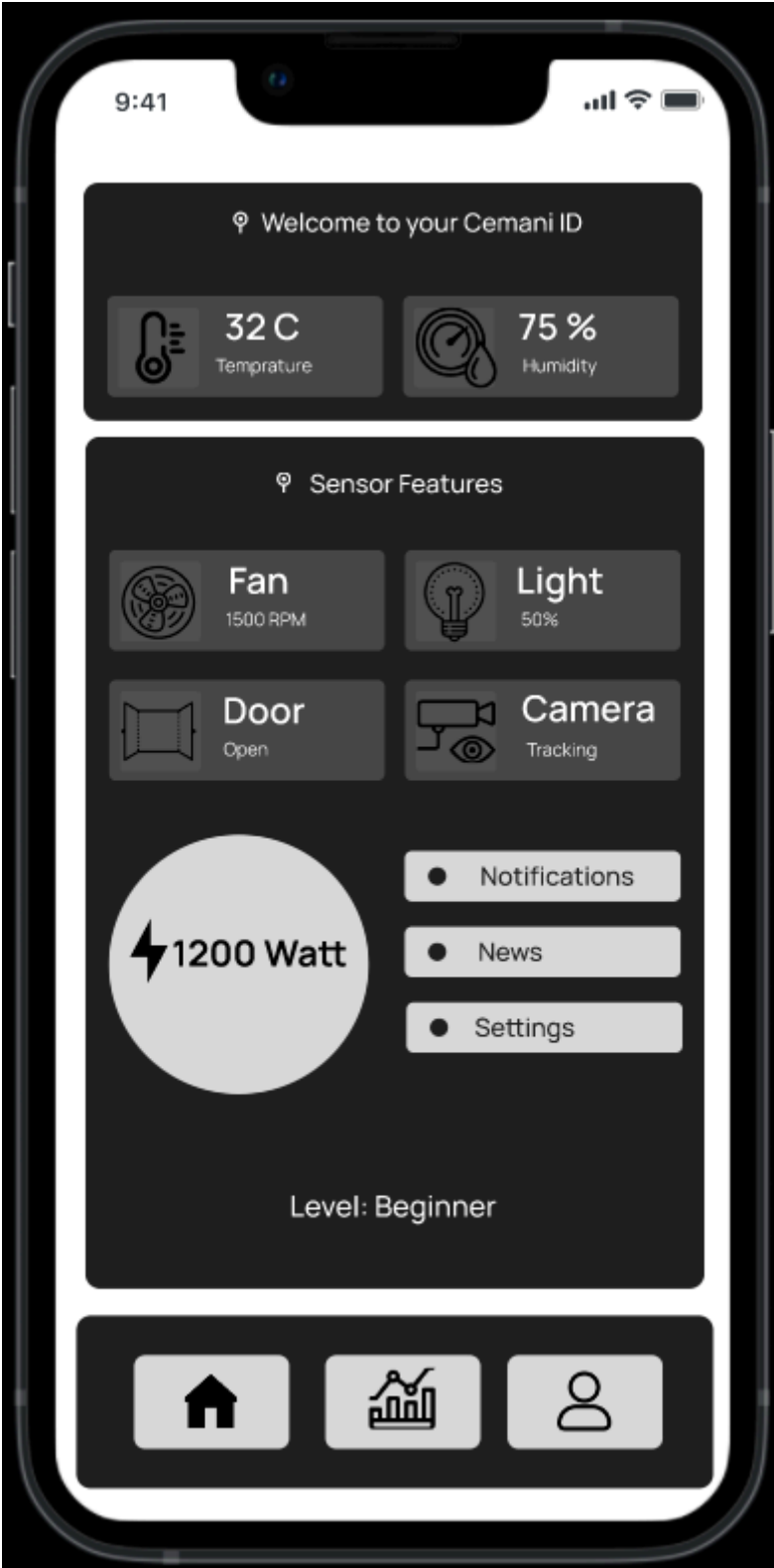
Sensor Kelembapan
Kelembapan mencapai 42% pada
jam 12.30

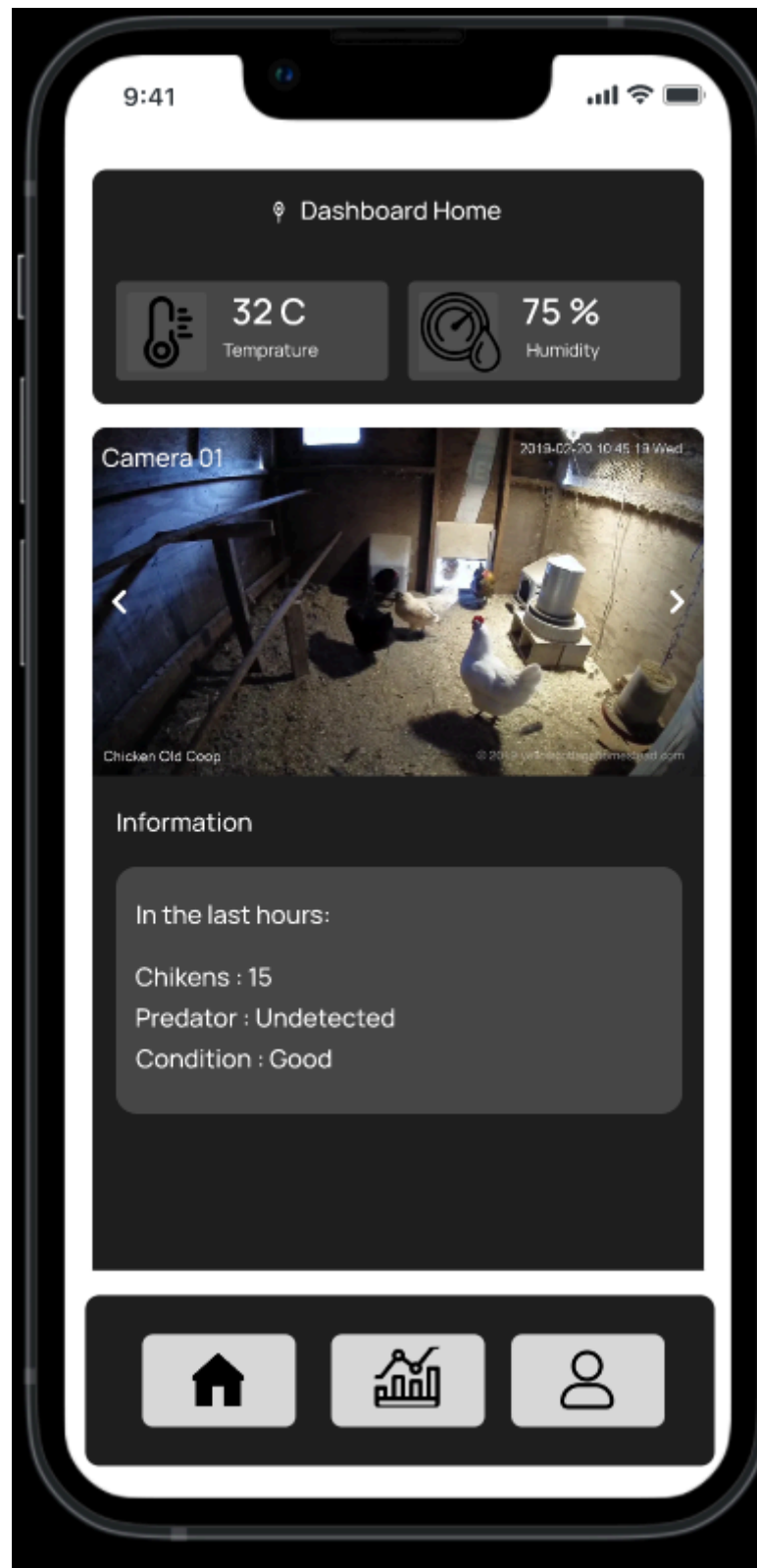
Sensor Kamera
Ditemukan anomali pada jam 07.00

Sensor Kamera
Ditemukan anomali pada jam 07.00

Sensor Kamera
Ditemukan anomali pada jam 07.00







Penjelasan Desain:

- Halaman Bahasa

Halaman ini digunakan untuk user yang ingin memilih mau menggunakan bahasa apa, di dalam tersebut terdapat 2 bahasa yang dapat dipilih yaitu bahasa indonesia dan bahasa inggris.

- Halaman Authentication

Halaman ini digunakan pengguna untuk melakukan sebuah verifikasi yang nantinya kode verifikasi akan dikirimkan ke email yang sudah di daftarkan. Masukkan kode tersebut kemudian lanjut untuk bisa masuk ke halaman utama aplikasi

- Halaman Utama

Halaman ini digunakan user untuk melakukan pengecekan pada setiap sensor pada kandang. User bisa mengetahui misalnya penggunaan listrik dalam sehari berapa

- Halaman Chart atau Statistik

Halaman ini digunakan user sebagai statistik pada perbandingan data yang di hasilkan dalam kurun waktu tertentu

- Halaman Profile

Halaman ini digunakan user untuk melakukan perubahan pada profile pengguna

Algoritma yang digunakan

1. Sensor Suhu

a. Algoritma Kontrol Pintu Otomatis

- **Proportional-Integral-Derivative (PID) Control:**
 - **Fungsi:** Mengontrol aktuator pintu berdasarkan suhu yang terukur untuk membuka atau menutup pintu secara otomatis.
 - **Penggunaan:** Jika suhu di atas atau di bawah ambang batas tertentu, pintu kandang akan otomatis membuka atau menutup untuk mengatur ventilasi.

b. Algoritma Kontrol Lampu

- **Threshold-based Control:**

- **Fungsi:** Menyalakan atau mematikan lampu berdasarkan nilai suhu yang diukur.
- **Penggunaan:** Lampu dapat dihidupkan jika suhu turun di bawah ambang batas tertentu untuk memberikan kehangatan tambahan.

2. Kamera untuk Deteksi Anomali

a. Convolutional Neural Networks (CNN)

- **Fungsi:** Memproses gambar untuk mendeteksi anomali seperti ayam yang sakit atau mati.
- **Penggunaan:** Memungkinkan identifikasi otomatis dari kondisi abnormal dengan menganalisis pola visual yang ditangkap oleh kamera.

b. Background Subtraction

- **Fungsi:** Memisahkan objek yang bergerak (ayam) dari latar belakang yang diam.
- **Penggunaan:** Membantu dalam deteksi perubahan atau anomali dalam pola gerak ayam yang dapat menunjukkan adanya masalah kesehatan.

3. Kamera untuk Menghitung Jumlah Ayam

a. Object Detection Algorithms (YOLO, Faster R-CNN)

- **Fungsi:** Mengidentifikasi dan menghitung jumlah ayam dalam satu gambar atau video frame.
- **Penggunaan:** Menghitung ayam secara otomatis dengan mendeteksi dan melacak objek ayam dalam gambar yang diambil oleh kamera.

b. Image Segmentation (U-Net, Mask R-CNN)

- **Fungsi:** Memisahkan ayam dari latar belakang gambar untuk menghitung jumlah ayam.
- **Penggunaan:** Membantu mengidentifikasi setiap ayam dalam gambar, meskipun ada tumpang tindih atau crowding.

4. Kamera untuk Melihat Tanda Penyakit

a. Image Classification (CNN, ResNet)

- **Fungsi:** Mengklasifikasikan gambar ayam untuk mendeteksi tanda-tanda penyakit seperti perubahan warna kulit, bulu yang rontok, atau perubahan postur.
- **Penggunaan:** Mengidentifikasi secara otomatis tanda-tanda penyakit dari gambar yang diambil oleh kamera.

b. Feature Extraction and Analysis

- **Fungsi:** Mengambil fitur dari gambar seperti warna bulu, postur tubuh, dan ukuran untuk mendeteksi perubahan yang mungkin menunjukkan penyakit.
- **Penggunaan:** Membantu dalam diagnosis awal penyakit dengan menganalisis fitur-fitur yang relevan.

5. Sensor Kelembapan

a. Fuzzy Logic Control

- **Fungsi:** Mengontrol sistem ventilasi atau penyiraman berdasarkan nilai kelembapan yang diukur untuk menjaga lingkungan yang optimal.
- **Penggunaan:** Menyesuaikan kondisi lingkungan kandang secara otomatis untuk menjaga kelembapan dalam rentang yang ideal.

b. Time Series Analysis (ARIMA, LSTM)

- **Fungsi:** Menganalisis data kelembapan untuk mendeteksi pola atau tren yang tidak normal.
- **Penggunaan:** Memantau perubahan kelembapan dari waktu ke waktu dan memberikan peringatan dini jika ada penyimpangan yang signifikan.

Penerapan dan Integrasi Sistem

1. Integrasi Sensor Suhu:

- **Hardware:** Gunakan mikrocontroller seperti Arduino atau Raspberry Pi yang terhubung dengan sensor suhu.
- **Software:** Implementasi algoritma PID untuk mengontrol pintu dan lampu berdasarkan input suhu.

2. Integrasi Kamera:

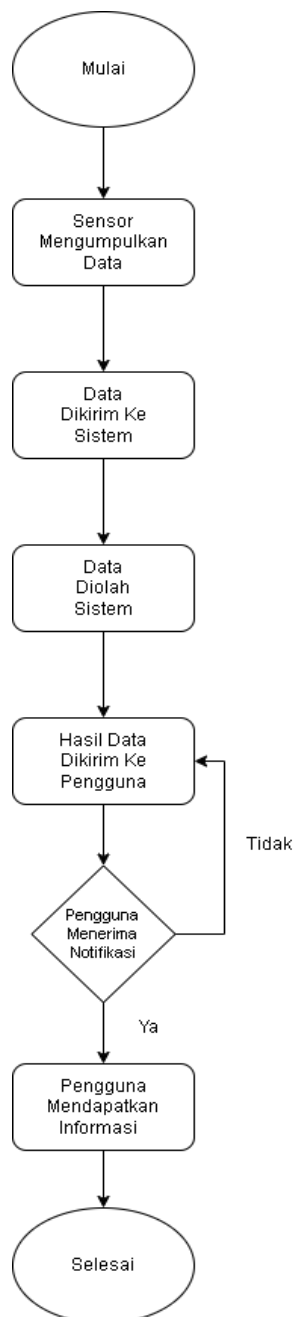
- **Hardware:** Kamera yang terhubung ke sistem komputer untuk pemrosesan gambar.

- **Software:** Implementasi algoritma CNN atau YOLO untuk deteksi anomali, menghitung jumlah ayam, dan mendeteksi tanda penyakit. Gunakan library seperti OpenCV dan TensorFlow.

3. Integrasi Sensor Kelembapan:

- **Hardware:** Sensor kelembapan yang terhubung ke sistem monitoring lingkungan.
- **Software:** Implementasi Fuzzy Logic Control untuk mengatur ventilasi dan ARIMA untuk analisis data waktu nyata.

Flowchart



Kesimpulan

Sistem Pemantauan dan Prediksi Kelayakan Ayam Broiler berbasis Sensor (IoT) merupakan inovasi teknologi yang memanfaatkan perangkat IoT untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pemeliharaan ayam broiler. Sistem ini dirancang untuk memantau kondisi lingkungan kandang dan kondisi fisik ayam secara real-time, serta memberikan prediksi kelayakan ayam untuk dipanen. Berikut adalah beberapa poin kesimpulan dari sistem ini:

1. Integrasi Teknologi IoT:

- Sistem ini menggunakan berbagai sensor IoT yang terhubung ke jaringan untuk mengumpulkan data lingkungan seperti suhu, kelembapan, kualitas udara, dan tingkat pencahayaan di dalam kandang.
- Sensor-sensor ini juga dapat memantau parameter kesehatan ayam, seperti berat badan, aktivitas, dan pola makan.

2. Pemantauan Real-Time:

- Data yang dikumpulkan oleh sensor dikirimkan secara real-time ke platform berbasis cloud, di mana data ini diproses dan dianalisis untuk memberikan informasi terkini tentang kondisi kandang dan ayam.
- Pemantauan real-time memungkinkan peternak untuk segera mendeteksi perubahan atau anomali dalam kondisi kandang dan kesehatan ayam, sehingga dapat dilakukan tindakan yang tepat dan cepat.

3. Prediksi Kelayakan Panen:

- Sistem ini dilengkapi dengan algoritma prediktif yang menggunakan data historis dan real-time untuk memperkirakan waktu yang optimal untuk panen ayam broiler.
- Prediksi ini membantu peternak untuk merencanakan dan mengelola waktu panen dengan lebih baik, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional dan keuntungan.

4. Peningkatan Produktivitas dan Kesejahteraan Ayam:

- Dengan pemantauan yang terus menerus dan tepat waktu, sistem ini dapat memastikan bahwa kondisi lingkungan kandang selalu optimal, yang sangat penting untuk kesehatan dan pertumbuhan ayam broiler.

- Peningkatan kesejahteraan ayam secara langsung berkaitan dengan peningkatan produktivitas, karena ayam yang sehat akan tumbuh lebih cepat dan lebih efisien.

5. Efisiensi Operasional dan Pengurangan Biaya:

- Sistem pemantauan otomatis mengurangi kebutuhan akan inspeksi manual, sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga kerja.
- Deteksi dini masalah kesehatan atau kondisi lingkungan yang tidak optimal dapat mencegah kerugian yang lebih besar di kemudian hari, sehingga membantu mengurangi biaya operasional.