

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Terkait

Teori Kendali Lingkungan Kandang menekankan bahwa faktor-faktor seperti suhu, kelembapan, dan kualitas udara merupakan aspek utama yang memengaruhi kesehatan unggas. Untuk menjaga kondisi tersebut, Teori Sistem Monitoring Berbasis Sensor menjelaskan peran sensor dalam mengumpulkan data fisik dan mengubahnya menjadi data digital yang dapat dianalisis. Selanjutnya, Teori Otomatisasi menggambarkan bagaimana sistem mampu melakukan tindakan otomatis berdasarkan logika atau ambang batas tertentu, sehingga pengelolaan kandang menjadi lebih efisien[6].

Agar data yang dikumpulkan dapat dimanfaatkan secara luas, Teori Komunikasi Data IoT membahas mekanisme pengiriman data dari perangkat ke server melalui protokol seperti MQTT atau HTTP. Selain itu, Teori Kualitas

Udara dalam Peternakan menyoroti pentingnya menjaga kadar gas amonia di bawah batas aman karena memiliki pengaruh signifikan terhadap kesehatan unggas.

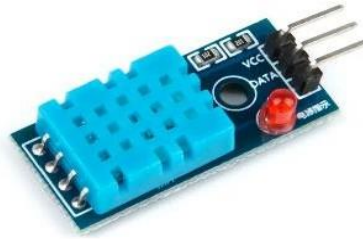
2.2 Landasan Teori

2.2.1 Internet of Things (Iot)

Internet of Things (IoT) merupakan teknologi yang memungkinkan perangkat fisik, seperti sensor dan aktuator, saling terhubung melalui jaringan internet untuk bertukar data secara otomatis. Dalam bidang peternakan ayam broiler, IoT dapat dimanfaatkan untuk mengatur suhu dan kelembapan kandang sesuai dengan fase pertumbuhan ayam. Sebagai contoh, ayam berusia 1–7 hari memerlukan suhu sekitar 34°C, usia 8–15 hari sekitar 30°C, usia 16–23 hari sekitar 28°C, dan usia 24–30 hari sekitar 26,6°C. Pengelolaan suhu yang sesuai akan membantu menjaga kondisi tubuh ayam tetap stabil meskipun terjadi perubahan cuaca[2].

2.2.2 Sensor DHT11

Sensor DHT 11 merupakan sensor yang dapat mendapatkan informasi kelembapan sekaligus suhu. Didalam DHT11 terdapat thermistor yang tipe NTC(*Negative Temperature Coefficient*) digunakan dalam melihat suhu, serta sensor kelembapan yang berkarakteristik resistif pada perubahan kadar air diudara serta ada chip yang berfungsi untuk mengkonversi analog ke digital dan mempunyai output dengan format kabel tunggal dua arah (single wire bi direction [5].



Gambar 2. 1 DHT 11

2.2.3 Sensor MQ-135

Sensor MQ135 digunakan untuk mengukur kadar gas amonia yang terdapat di dalam kandang puyuh. Sensor ini bekerja dengan mendeteksi konsentrasi gas di udara dan mengubahnya menjadi nilai analog yang kemudian dibaca oleh ESP8266. Data kadar amonia yang diperoleh digunakan sebagai acuan untuk mengendalikan sistem ventilasi dan penyemprotan secara otomatis agar kualitas udara kandang tetap terjaga. Sensor MQ135 terhubung ke pin analog pada mikrokontroler sehingga dapat melakukan pembacaan nilai gas secara terus-menerus.

Selain itu, *buzzer* digunakan sebagai indikator peringatan ketika kadar amonia, suhu, atau kelembapan berada di luar batas yang telah ditentukan. *buzzer* akan mengeluarkan suara sebagai notifikasi kepada peternak agar dapat segera melakukan pengecekan terhadap kondisi kandang. Komponen *buzzer* terhubung ke salah satu pin digital pada ESP8266 sehingga dapat diaktifkan atau dinonaktifkan secara otomatis oleh sistem. Batas yang ditentukan. *Buzzer* ini terhubung ke salah satu pin digital pada ESP32 [7].



Gambar 2. 2 MQ-135

2.2.4 ESP 32

NodeMCU ESP8266 merupakan modul mikrokontroler yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem Internet of Things (IoT) karena telah dilengkapi dengan fitur Wi-Fi yang memungkinkan komunikasi data melalui jaringan internet. Modul ini memiliki ukuran yang relatif kecil, konsumsi daya yang rendah, serta mudah diprogram menggunakan Arduino IDE. Dengan kemampuan tersebut, ESP8266 sangat cocok digunakan pada sistem monitoring dan pengendalian otomatis berbasis internet.

Pada penelitian ini, NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pusat pengendali sistem yang menerima data dari sensor DHT11 dan sensor MQ-135. Data yang diperoleh kemudian diproses untuk mengendalikan perangkat seperti kipas, pompa *spray*, dan lampu pemanas melalui modul relay. Selain itu, ESP8266 juga bertugas mengirimkan data suhu, kelembapan, dan kadar amonia ke dashboard monitoring sehingga kondisi kandang puyuh petelur dapat dipantau secara real-time dari jarak jauh.[8].



Gambar 2. 3 ESP 32

2.2.5 Kipas DC

Kipas DC (Direct Current Fan) adalah perangkat kipas yang bekerja menggunakan arus searah (DC) sebagai sumber dayanya, seperti baterai, adaptor DC, atau power *supply* 5V–12V. Kipas jenis ini digunakan untuk menghasilkan aliran udara guna menurunkan suhu atau meningkatkan sirkulasi udara pada suatu ruang atau perangkat[10].

Kipas DC banyak digunakan dalam sistem elektronik, komputer, peralatan IoT, serta pengendalian lingkungan seperti kandang ternak karena memiliki karakteristik hemat energi, suara lebih halus, dan kecepatan yang mudah dikendalikan. Kecepatannya dapat diatur menggunakan modulasi PWM (Pulse Width Modulation), sehingga sangat cocok digunakan dalam sistem otomatisasi seperti pengendali suhu pada kandang puyuh[11]



Gambar 2. 4 Kipas DC

2.2.6 Arduino SE

. Arduino IDE merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengedit, mengompilasi, dan mengunggah program ke mikrokontroler ESP8266. Pada proyek ini, Arduino IDE digunakan untuk membuat program yang mengatur pembacaan sensor DHT11 dan MQ-135, mengendalikan relay, kipas, pompa *spray*, serta lampu pemanas secara otomatis berdasarkan kondisi kandang.

Selain itu, Arduino IDE juga digunakan untuk mengatur komunikasi Wi-Fi sehingga data suhu, kelembapan, dan amonia dapat dikirim ke dashboard monitoring secara real-time. Dengan demikian, Arduino IDE berperan sebagai media pengembangan program yang mengendalikan seluruh proses kerja sistem.



Gambar 2. 5 Arduino SE

2.2.7 Kabel

Kabel jumper adalah kabel kecil yang digunakan untuk menghubungkan satu titik ke titik lain pada rangkaian elektronik, biasanya pada breadboard, Arduino, atau rangkaian prototyping lainnya. Kabel ini berfungsi sebagai jalur penghantar listrik agar komponen bisa saling terhubung tanpa perlu menyolder[12].



Gambar 2. 6 Kabel Wrapping

2.2.8 Relay

Relay berfungsi sebagai saklar otomatis yang digunakan untuk menghubungkan dan memutus aliran listrik pada perangkat elektronik seperti kipas, *exhaust* fan, dan spray dalam sistem IoT kandang puyuh petelur. Relay dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32 berdasarkan data dari sensor suhu, kelembapan, dan amonia.

Ketika suhu atau kadar amonia melebihi batas yang ditentukan, relay akan mengaktifkan kipas atau exhaust secara otomatis. Sedangkan saat kelembapan terlalu rendah, relay akan menyalakan spray untuk menjaga kondisi kandang tetap ideal. Dengan adanya relay, proses pengendalian perangkat dapat berjalan otomatis dan lebih efisien.



Gambar 2. 7 Relay

2.2.9 Lampu Bohlam

Sebagai sumber penerangan. Lampu ini menghasilkan cahaya dengan memanaskan filamen di dalamnya hingga berpijar. Selain fungsi penerangan umum di berbagai ruangan, lampu bohlam juga

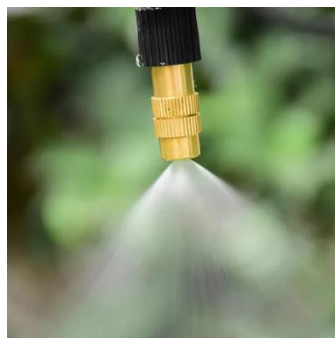
digunakan untuk tujuan dekoratif dan bahkan sebagai penerangan darurat[13].



Gambar 2. 8 Lampu Bohlam

2.2.10 Kispray Nozzle

Spray atau mist sprayer adalah alat yang digunakan untuk menyembrotkan cairan (biasanya air) dalam bentuk butiran atau kabut halus ke udara. Dalam sistem kandang puyuh, spray berfungsi untuk: Meningkatkan kelembapan udara ketika kondisi terlalu kering. Menjaga suhu kandang tetap stabil melalui efek pendinginan dari kabut air Menciptakan lingkungan yang lebih nyaman bagi puyuh sehingga produktivitas tetap optimal.



Gambar 2. 9 Kispray Nuzzle

2.2.11 Pompa DC

Pompa DC digunakan untuk mengalirkan air menuju spray atau mist sprayer dalam sistem IoT kandang puyuh petelur. Pompa ini bekerja secara otomatis ketika kelembapan kandang berada di bawah batas yang telah ditentukan oleh sensor.

Pompa DC berfungsi membantu menjaga kelembapan dan suhu kandang tetap stabil dengan cara menyemprotkan air dalam bentuk kabut halus. Dengan kondisi kandang yang lebih nyaman, kesehatan dan produktivitas puyuh petelur dapat tetap terjaga.



Gambar 2. 10 Pompa DC

2.2.12 Adaptor

Adaptor 12V berfungsi sebagai sumber daya listrik untuk menyuplai tegangan pada komponen sistem IoT kandang puyuh petelur, seperti *relay*, kipas DC, exhaust fan, pompa DC, dan *spray*. Adaptor mengubah arus listrik AC menjadi DC agar perangkat elektronik dapat bekerja dengan baik dan stabil.

Dengan adanya adaptor 12V, seluruh komponen pada sistem dapat beroperasi secara otomatis untuk membantu proses

monitoring dan pengendalian suhu, kelembapan, serta amonia pada kandang puyuh.



Gambar 2. 11 Adaptor

2.2.13 Konektor

Konektor merupakan komponen yang digunakan untuk menghubungkan satu perangkat atau komponen elektronik dengan komponen lainnya agar aliran listrik dan sinyal dapat tersalurkan dengan baik. Dalam sistem IoT kandang puyuh petelur, konektor berfungsi untuk mempermudah pemasangan, pelepasan, dan penggantian komponen seperti sensor, *relay*, kipas, pompa, serta catu daya tanpa harus melakukan penyolderan ulang.

Penggunaan konektor juga membantu menjaga kerapihan rangkaian, meningkatkan keamanan sambungan, dan memudahkan proses perawatan maupun perbaikan sistem.



Gambar 2. 12 Konektor

2.2.14 Step Down

Step down adalah modul elektronik yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik dari sumber tegangan yang lebih tinggi menjadi tegangan yang lebih rendah sesuai kebutuhan komponen. Pada sistem *IoT* kandang puyuh petelur, *step down* digunakan untuk mengubah tegangan dari adaptor 12V menjadi 5V atau 3,3V yang dibutuhkan oleh *ESP8266*, sensor, dan modul lainnya.

Dengan menggunakan *step down*, komponen elektronik dapat bekerja dengan aman dan stabil karena menerima tegangan sesuai spesifikasinya, sehingga mengurangi risiko kerusakan akibat tegangan yang terlalu tinggi.



Gambar 2. 13 Step Down