

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terkait**

Pada penelitian yang dilakukan oleh Idofitraramdhan dkk pada tahun 2023 dengan judul “Perancangan Smart System Ternak Ayam Berbasis IoT Menggunakan Arduino Uno”, hasil pengamatan dan analisis menunjukkan bahwa sistem yang dirancang menggunakan Arduino Uno mampu berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Sistem ini menggunakan sensor suhu DHT11 untuk membaca suhu kandang, yang kemudian ditampilkan pada layar LCD 16x2. Selain itu, pemberian pakan dilakukan secara otomatis berdasarkan jadwal yang telah ditentukan dan dapat dikendalikan melalui sebuah website, sehingga mendukung kemudahan dalam pengelolaan ternak secara digital. [4].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Feby Putri Andini dkk pada tahun 2024 dengan judul “*Rancang Bangun Kandang Ayam Pedaging Cerdas Otomatis Berbasis Mikrokontroler ESP32 dan Aplikasi Blynk IoT*”, digunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk IoT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelembaban kandang dapat mencapai  $\geq 60\%$  RH, sehingga kipas pendingin tidak selalu aktif secara terus-menerus. Sistem pemberian pakan dikendalikan menggunakan modul RTC dan berjalan sesuai dengan waktu nyata. Namun, sistem ini masih memiliki keterbatasan dalam hal pemantauan jumlah pakan yang keluar. Oleh karena

itu, disarankan untuk menambahkan timbangan pakan guna meningkatkan akurasi dan efisiensi sistem. [5].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Hendrikus dkk pada tahun 2022 dengan judul "*Sistem Pengontrolan dan Monitoring pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet of Things (IoT)*", berhasil diimplementasikan sistem monitoring dan pengendalian kandang ayam broiler secara berbasis IoT melalui sebuah platform website. Sistem ini mampu memantau beberapa parameter penting, seperti suhu, kelembaban, tinggi air, pencahayaan (lampu), dan ketersediaan pakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor-sensor yang digunakan memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Selain itu, penerapan teknologi IoT dalam sistem ini terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan ayam broiler secara signifikan jika dibandingkan dengan sistem kandang konvensional [6].

Penelitian yang dilakukan oleh Muhamad Ripa Nawa Syarip dkk pada tahun 2020 dengan judul "*Perancangan dan Pembuatan Sistem Monitoring Suhu Ayam, dan Kelembapan Kandang untuk Meningkatkan Produktivitas Ayam Broiler*" berhasil mengembangkan sistem pemantauan suhu dan kelembaban pada kandang tipe *closed house*. Sistem ini memungkinkan pengaturan suhu dan kelembaban secara otomatis guna menciptakan kondisi lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan ayam broiler. Berdasarkan hasil pengujian, ditemukan tingkat kesalahan pembacaan pada sensor suhu DS18B20 sebesar maksimal 3,3% dan pada sensor kelembaban DHT11

sebesar maksimal 3,08%, yang masih berada dalam batas toleransi dan menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara efektif. [7].

Penelitian yang dilakukan oleh Arief Budi Laksono pada tahun 2017 dengan judul "*Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Ayam serta Monitoring Suhu dan Kelembapan Kandang Ayam Berbasis ATmega328*" menunjukkan hasil yang positif. Berdasarkan serangkaian pengujian, mulai dari pengujian servo hingga pemantauan suhu dan kelembapan, sistem dapat berfungsi dengan baik. Sensor photodiode mampu mendeteksi kondisi wadah pakan, baik saat penuh maupun kosong. Untuk pemantauan suhu dan kelembapan, sensor DHT11 bekerja secara optimal dalam membaca kondisi lingkungan kandang dan mampu mengendalikan relay untuk mengaktifkan blower dan mist maker sesuai kebutuhan. Informasi suhu dan kelembapan juga dapat ditampilkan dengan baik melalui LCD 16x2. Secara keseluruhan, sistem pemberi pakan otomatis serta monitoring suhu dan kelembapan menggunakan sensor photodiode dan DHT11 dapat berfungsi dengan cukup andal, meskipun terdapat sedikit gangguan berupa keterlambatan distribusi kelembapan ke dalam ruang kandang [8].

Penelitian yang dilakukan oleh Sofian Efendi pada tahun (2024). Selain ketersediaan pakan, kondisi lingkungan juga memegang peranan penting, terutama suhu kandang. Suhu menjadi salah satu aspek krusial karena secara langsung dapat memengaruhi nafsu makan ayam. Sebagai contoh, apabila suhu kandang terlalu panas, ayam cenderung lebih banyak minum, sementara jika suhu terlalu dingin, ayam akan lebih sering makan.

Oleh karena itu, pengaturan suhu kandang perlu disesuaikan dengan usia ayam. Untuk ayam berusia 1–7 hari, suhu ideal berada pada kisaran 34°C hingga 32°C [9].

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Sebelumnya

No	Peneliti	Judul Penelitian	Teknologi Yang Digunakan	GAP/ Pembaruan dari Penelitian Sebelumnya
1.	Idofitraramdhan dkk (2023)	Perancangan Smart System Ternak Ayam Berbasis IoT Menggunakan Arduino Uno	Arduino Uno, Sensor Suhu DHT11, LCD 16x2, Sistem Pakan Otomatis, Website Kontrol	Penggantian DHT11 dengan DHT22 untuk akurasi lebih tinggi, serta penggunaan load cell untuk pemantauan berat pakan
2.	Feby Putri Andini dkk (2024)	Rancang Bangun Kandang Ayam Pedaging Cerdas Otomatis Berbasis ESP32 dan Aplikasi Blynk IoT	ESP32, Aplikasi Blynk IoT, RTC, Kipas Otomatis, Sistem Pakan Otomatis	Penambahan load cell untuk pengukuran kuantitatif pakan, serta penggunaan dual mikrokontroler untuk pembagian tugas
3.	Hendrikus dkk (2022)	Sistem Pengontrolan dan Monitoring Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet of Things (IoT)	Platform Website IoT, Sensor Suhu, Kelembaban, Ketinggian Air, Lampu, Sensor Pakan	Pemanfaatan sensor ultrasonik untuk pengukuran ketinggian air secara lebih presisi
4.	Muhamad Ripa Nawa Syarip dkk (2020)	Sistem Monitoring Suhu dan	Sensor DS18B20, Sensor	Penggunaan sensor DHT22 yang lebih

		Kelembapan Kandang untuk Meningkatkan Produktivitas Ayam Broiler	DHT11, Sistem Otomatis Closed House	akurat dan pemantauan real-time melalui IoT
5.	Arief Budi Laksono (2017)	Sistem Pemberi Pakan dan Monitoring Suhu Kelembapan Kandang Ayam Berbasis ATmega328	ATmega328, DHT11, Photodiode, LCD 16x2, Relay, Servo, Blower, Mist Maker	Digantikan oleh load cell dan kontrol otomatis berbasis NodeMCU serta komunikasi dengan server melalui WiFi
6.	Yoan Fathia Bagus Laksana (2023)	Rancang Bangun Smart System Kandang Ayam .Berbasis Internet Of Things	NodeMCU ESP8266, Sensor DHT22, Sensor Ultrasonik, Motor Servo	Penggunaan tambahan Arduino Nano untuk memisahkan proses kontrol sensor dan koneksi internet, sistem lebih modular dan stabil

Penelitian ini menghadirkan beberapa pembaruan dibandingkan penelitian sebelumnya. Penggunaan NodeMCU ESP8266 dan Arduino Nano yang meningkatkan konektivitas IoT, sementara DHT22 lebih akurat dalam membaca suhu dan kelembapan, Load Cell memungkinkan pemantauan jumlah pakan secara presisi, Ultrasonik dapat memantau ketinggian air yang lebih baik.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Rancang Bangun

Perancangan atau desain adalah serangkaian langkah yang bertujuan untuk menerjemahkan hasil analisis sebuah sistem ke dalam bentuk bahasa pemrograman, sehingga dapat menggambarkan secara jelas bagaimana komponen-komponen dalam sistem tersebut diimplementasikan. Perancangan merupakan proses untuk menentukan apa yang akan dibuat dengan menggunakan berbagai teknik, yang meliputi deskripsi mengenai arsitektur sistem, elemen-elemen komponennya, serta batasan-batasan yang mungkin dihadapi selama proses pengerjaan [10].

Dari Penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem adalah suatu kegiatan dimana hasil analisisnya diubah menjadi perangkat lunak kemudian dibuat sistem atau diperbaiki sistem yang ada.

### 2.2.2 *Internet Of Things*

Saat ini, perkembangan teknologi bergerak menuju *technology* Revolusi Industri 4.0, di mana hampir seluruh aspek kehidupan telah berbasis digital. Salah satu teknologi utama dalam *technology* ini adalah Internet of Things (*IoT*), yang memungkinkan perangkat keras untuk saling terhubung, berkomunikasi, dan berkolaborasi melalui jaringan internet. Dengan adanya konektivitas ini, perangkat dapat bertukar statistics dan menjalankan fungsi secara otomatis. Teknologi

IoT diharapkan mampu membantu manusia dalam menyelesaikan berbagai tugas secara lebih efisien dan efektif. [11].

### **2.2.3 *Prototype***

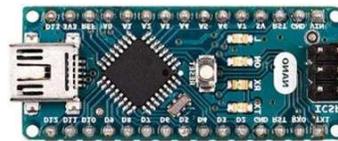
Prototype adalah salah satu metode dalam pengembangan sistem yang bertujuan untuk membuat representasi awal dari sebuah aplikasi secara cepat dan bertahap, sehingga memungkinkan pengguna untuk segera melakukan evaluasi. Prototype ini menggambarkan versi awal produk yang akan dikembangkan, mencakup aspek struktur, fungsi, serta operasional dari sistem yang dirancang.[12]. Penting untuk dipahami bahwa prototipe bukanlah produk akhir yang siap didistribusikan. Prototipe dikembangkan pada tahap awal sebagai alat untuk pengujian dan validasi, guna memastikan bahwa fitur dan fungsi sistem sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan adanya prototipe, pengembang dapat mengidentifikasi kekurangan dan kesalahan lebih awal sebelum fitur-fitur lain diimplementasikan ke dalam produk akhir.

Tujuan utama dari penggunaan prototipe adalah untuk mengembangkan rancangan awal menjadi produk akhir yang sesuai dengan harapan pengguna. Dalam proses ini, pengguna dapat terlibat secara langsung dengan memberikan evaluasi dan masukan. Umpan balik tersebut menjadi referensi penting dalam proses penyempurnaan sistem. Selain itu, proses evaluasi prototipe juga dapat memunculkan

ide-ide baru yang berguna untuk menambah fitur atau meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan.

#### 2.2.4 Arduino Nano

Arduino Nano merupakan sebuah papan rangkaian berukuran kecil dan terintegrasi yang di dalamnya sudah tersedia IC mikrokontroler dan peripheralnya. Arduino Nano *clone* dirancang dan dibuat oleh perusahaan Gravitech menggunakan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano V3) atau ATmega168 (untuk Arduino Nano V2). Arduino Nano telah mendukung kompatibilitas dengan *breadboard* sehingga memudahkan kita dalam melakukan rancangan rangkaian elektronika kendali menjadi sebuah *prototype*. Untuk gambar Arduino Nano disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Arduino Nano

#### 2.2.5 NodeMCU ESP8266

ESP8266 adalah modul WiFi tambahan untuk mikrokontroler seperti Arduino, memungkinkan koneksi langsung ke *WiFi* dan pembentukan koneksi *TCP/IP*. Modul ini beroperasi pada tegangan sekitar 3.3v dan memiliki tiga mode *WiFi*: *Station*, *Access Point*, dan keduanya. Dilengkapi dengan prosesor, memori, dan GPIO, ESP8266 dapat berdiri sendiri tanpa mikrokontroler tambahan. *Firmware default* menggunakan *AT Command*, namun modul ini mendukung

beberapa *Firmware SDK opensource* seperti NodeMCU (lua), *MicroPython (Python)*, dan *AT Command*. Pemrograman dapat dilakukan menggunakan ESPlorer untuk NodeMCU, *putty* sebagai terminal control untuk *AT Command*, atau Arduino IDE dengan menambahkan *library* ESP8266 pada *board manager*. Harga yang terjangkau membuat ESP8266 populer untuk proyek *Internet of Things (IoT)*. Untuk gambar DHT22 disajikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 NodeMCU ESP8266

### 2.2.6 Sensor DHT22

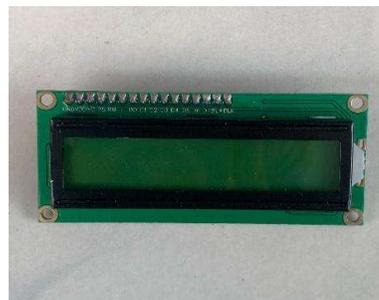
Salah satu sensor suhu yang sering digunakan dalam project Arduino adalah DHT 22 atau AM2302. Sensor ini merupakan salah satu yang memiliki kinerja yang bagus, respon yang cepat, dan *anti-interference capabilities*. Memiliki ukuran yang kecil tetapi dapat melakukan transmisi sinyal sampai 20meter membuat DHT 22 dapat diaplikasikan pada berbagai aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban. Sensor ini memiliki tingkat stabilitas yang baik dan fitur kalibrasi yang akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam program memori *OTP*, jadi jika sensor internal mendeteksi nilai suhu atau kelembaban, maka modul ini menyertakan koefisien dalam perhitungan. Untuk gambar DHT22 disajikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 DHT22

### 2.2.7 LCD 16x2

LCD 16×2 merupakan salah satu perangkat tampilan yang sangat populer digunakan sebagai antarmuka antara mikrokontroler dan penggunanya. Dengan menggunakan LCD 16×2, pengguna dapat dengan mudah melihat atau memantau kondisi sensor maupun status jalannya program secara langsung. Untuk gambar Lcd 16x2, disajikan pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Lcd 16x2

### 2.2.8 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel listrik yang menghubungkan antar komponen papan tanpa menyolder. Kabel jumper biasanya memiliki konektor pin di kedua ujungnya. Steker pemotong disebut steker

jantan dan steker pisau disebut steker betina. untuk gambar Jumper disajikan pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Kable Jumper

### 2.2.9 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak yang disediakan oleh platform Arduino untuk mempermudah pengguna dalam melakukan pemrograman mikrokontroler, termasuk NodeMCU. Dengan Arduino IDE, pengguna dapat menulis kode (disebut *sketch*), melakukan pengecekan kesalahan (*debugging*), mengompilasi program, mengunggah kode ke perangkat, serta memantau hasil eksekusi melalui fitur serial monitor. Sketch ditulis menggunakan editor teks bawaan di dalam Arduino IDE. Software ini sangat populer karena mendukung berbagai bahasa pemrograman yang kompatibel dengan mikrokontroler Arduino dan NodeMCU. untuk gambar Arduino IDE disajikan pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Arduino IDE

### 2.2.10 Relay 2 Channel

Relay Module 2 Channel adalah modul relay yang dapat dihubungkan dengan mikrokontroler untuk mengontrol beban listrik dengan daya besar. Modul ini dilengkapi rangkaian input yang terisolasi (isolated), sehingga memberikan keamanan lebih saat digunakan bersama mikrokontroler. Untuk gambar Relay 2 Channel disajikan pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Relay 2 Channel

### 2.2.11 Sensor Berat ( *LoadCell* )

Sensor Berat (*Load Cell*) adalah perangkat yang mengubah gaya atau beban menjadi sinyal yang dapat diukur secara elektronik. Jenis yang paling umum digunakan adalah *strain gauge load cell*, yaitu perangkat yang mengonversi gaya atau beban menjadi sinyal listrik yang proporsional dan dapat diolah untuk menentukan berat suatu objek. Untuk gambar Sensor Berat (*loadcell*) disajikan pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Sensor Berat (*Load Cell*)

### 2.2.12 Kipas *Fan*

*Fan* adalah semua kipas yang terdapat di dalam casing komputer, *fan* ini ada yang menempel di casing ada juga yang menempel di atas *heatsink*. Saat anda menyalakan komputer dan menggunakannya untuk beberapa waktu lamanya, maka komputer tersebut akan menimbulkan panas pada beberapa bagian komponennya. Untuk mendinginkan komponen tersebut serta untuk menghindari panas yang berlebih maka digunakan kipas dalam

komputer. Komponen pendingin yang utama dalam komputer adalah kipas pendingin pada *CPU* (Prosesor). Jika panas yang dihasilkan tidak dapat diatasi maka dapat menyebabkan kerusakan yang serius pada beberapa komponen komputer. Meskipun komputer telah dirancang sedemikian rupa, namun kipas pendingin tetaplah diperlukan untuk menangkis panas yang dihasilkan oleh komponen-komponen komputer. Untuk gambar Kipas *Fan* disajikan pada Gambar 2.9.



Gambar 2. 9 Kipas Fan

### 2.2.13 *Buzzer*

*Buzzer* aktif adalah komponen elektronik yang dapat menghasilkan suara atau bunyi beep secara otomatis saat diberi tegangan listrik tanpa perlu rangkaian penggerak tambahan. Berbeda dengan *buzzer* pasif yang memerlukan sinyal frekuensi eksternal (seperti PWM), *buzzer* aktif sudah memiliki osilator internal, sehingga cukup diberi tegangan DC untuk menghasilkan suara. Untuk gambar *Buzzer* disajikan pada Gambar 2.10.

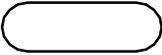


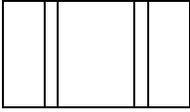
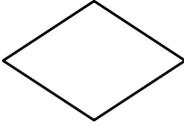
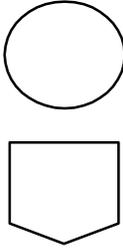
Gambar 2. 10 Buzzer

### 2.2.14 Flowchart

Flowchart adalah diagram alir yang menggambarkan urutan langkah-langkah dalam sebuah program menggunakan simbol-simbol standar yang telah ditetapkan. Simbol-simbol yang digunakan dalam flowchart program dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Flowchart

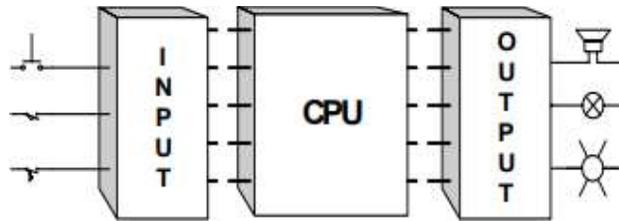
No	Simbol	Keterangan
1.		<i>Terminator / Terminal</i> Yaitu symbol untuk permulaan ( <i>start</i> ) atau akhir ( <i>end</i> ) dari suatu kegiatan
2.		<i>Preparation / Persiapan</i> Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan didalam <i>storage</i>
3.		<i>InputOutput / masukan keluaran</i> Simbol yang menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa ketergantungan dengan jenis alat

4.		<i>Process / Proses</i> Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer
5.		<i>Predefined process / Proses terdefinisi</i> Simbol untuk pelaksanaan suatu program bagian
6.		<i>Decision / simbol keputusan</i> Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi
7.		<i>Connector / Konektor</i> Yaitu simbol untuk keluar masuk atau penyambungan proses lembar/ halaman
8.		<i>Arrow / Arus</i> Yaitu simbol untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan yang lainnya

### 2.2.15 Diagram Blok

Diagram blok adalah representasi visual dari sebuah sistem, di mana setiap komponen utama atau fungsi digambarkan sebagai blok-blok yang saling terhubung dengan garis untuk menunjukkan hubungan antar bagian. Diagram ini sering digunakan dalam bidang teknik seperti perancangan perangkat keras, perangkat lunak, sistem elektronik, dan alur kerja, guna memberikan gambaran menyeluruh

mengenai struktur dan aliran informasi dalam sistem tersebut. untuk gambar Diagram Blok disajikan pada Gambar 2.11.



Gambar 2. 11 Gambar Diagram Blok