

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Ari Ajibekti Masriwilaga, Tubagus Abdul Jabar, Agus Subagja, dan Sopian Septiana (2019) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Sistem monitoring peternakan ayam broiler. Penelitian ini mengembangkan sistem pendeteksi suhu, kelembapan, dan kadar gas berbahaya pada kandang ayam yang terhubung dengan jaringan internet menggunakan teknologi Internet of Things (IoT). Sistem ini memanfaatkan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembapan, serta sensor MQ135 untuk mengukur kadar gas amonia. Data yang diperoleh dari sensor dikirim ke web Firebase dan ditampilkan dalam bentuk grafik untuk memudahkan monitoring. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat memonitoring kondisi kandang dengan akurasi yang baik, dengan galat rata-rata masing-masing sensor sebesar 1,60% (suhu), 3,48% (kelembapan), dan 5,63% (gas amonia). Sistem ini juga dilengkapi dengan pengontrolan suhu otomatis dan peringatan jika suhu tidak sesuai dengan set poin yang ditentukan, serta memungkinkan akses data secara real-time melalui aplikasi smartphone[4].

Penelitian oleh Fitriasaki et al. (2020) membahas perancangan sistem monitoring dan controlling kandang ayam berbasis Internet of Things (IoT) yang ditujukan untuk mengatasi permasalahan UKM peternakan ayam dalam hal perawatan ayam, seperti pemberian pakan dan pengaturan suhu yang masih dilakukan secara manual. Sistem yang dirancang menggunakan mikrokontroler

Arduino Mega 2560, modul Wi-Fi ESP8266, serta sensor suhu dan kelembapan DHT11. Sistem ini dapat dikendalikan secara jarak jauh melalui aplikasi Blynk dan mampu memberikan solusi terhadap tingginya angka kematian ayam akibat suhu yang tidak stabil serta keterbatasan pengawasan langsung[5].

Penelitian yang dilakukan oleh Ganjar Turesna, Andriana, Sutisna Abdul Rahman, dan Muhamad Ripa Nawa Syarip (2020) dalam jurnal *TIARSIE* yang berjudul *Perancangan dan Pembuatan Sistem Monitoring Suhu Ayam, Suhu dan Kelembaban Kandang untuk Meningkatkan Produktifitas Ayam Broiler*, mengembangkan sistem pemantauan suhu tubuh ayam, suhu kandang, dan kelembapan kandang berbasis IoT. Sistem ini menggunakan sensor DS18B20, DHT11, dan MLX90640 serta dikendalikan oleh Wemos D1 Mini untuk mengirim data secara real-time ke server. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu menyesuaikan kondisi kandang secara otomatis dan meningkatkan efisiensi pemeliharaan ayam broiler[6].

Penelitian yang dilakukan oleh Yogi Isro Mukti, Fitria Rahmadayanti, dan Diti Tri Utami (2021) dalam jurnal *J-COSINE* berjudul *Smart Monitoring Berbasis Internet of Things (IoT) Suhu dan Kelembaban pada Kandang Ayam Broiler*, mengembangkan sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor DHT11, dan aplikasi Blynk. Sistem ini memungkinkan peternak memantau kondisi kandang secara real-time melalui smartphone dan memberikan notifikasi suhu tidak normal. Hasil pengujian menunjukkan akurasi tinggi dengan rata-rata error suhu sebesar 0,42% dan kelembaban 0,74%, serta respon aplikasi rata-rata dalam 1,8 detik[7].

2.1.1. Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No	Penulis	Judul	Fokus	Tools
1.	Ari Ajibekti Masriwilaga, Tubagus Abdul Jabar, Agus Subagja, dan Sopian Septiana	Sistem Monitoring Pternakan Ayam Broiler Berbasis <i>Internet of Things</i>	Fokus pada pemantauan kandang ayam broiler berbasis IoT untuk suhu, kelembapan, gas, dan bobot ayam.	Arduino Mega 2560, NodeMCU ESP8266, DHT11, MQ-135, load cell HX711, LCD, RTC DS3231,
2.	Febi Indriana Fitriasari, Muhamad Syarieffuddie n Zuhrie, Puput Wanarti Rusimamto, dan Nur Kholis	Perancangan Sistem Monitoring dan Controlling Kandang Ayam Berbasis <i>Internet of Things</i>	Fokus pada sistem semi otomatis pemantau suhu dan pakan ayam real-time.	ESP8266, DHT11, ultrasonik HC-SR04, servo motor, motor listrik, konveyor,
3.	Ganjar Turesna, Andriana, Sutisna Abdul Rahman, Muhamad Ripa Nawa Syarip	Perancangan dan Pembuatan Sistem Monitoring Suhu Ayam, Suhu dan Kelembaban Kandang untuk Meningkatkan Produktifitas Ayam Broiler	Monitoring suhu kandang, kelembaban, dan suhu tubuh ayam secara otomatis untuk meningkatkan produktivitas	DS18B20, DHT11,M LX90640, Wemos D1 Mini, Relay, Lampu, pijar, blower, Arduino IDE
4.	Yogi Isro Mukti, Fitria Rahmadayanti, Diti Tri Utami	Smart Monitoring Berbasis Internet of Things (IoT) Suhu dan Kelembaban pada Kandang Ayam Broiler	Pemantauan suhu dan kelembaban kandang ayam secara jarak jauh melalui smartphone	DHT11, NodeMCU ESP8266, Relay 4 channel, lampu, Arduino IDE,Aplik asi Blynk

2.1.2. Penelitian yang diteliti

Tabel 2. 2 Penelitian yang diteliti

No	Penulis	Judul	Fokus	Tools
1.	Rudi Heryansyah Rohdiana	Rancang Bangun Sistem IoT Terintegrasi untuk Kandang Anak Ayam Broiler: Pemantauan Suhu, Kelembapan, dan Pemeliharaan Otomatis	Pengembangan sistem IoT untuk memantau suhu, kelembapan, amonia, serta otomatisasi pakan dan minum.	ESP32 DEVKIT D1,DHT22, MQ-135, water liquid level, lampu pijar, servo, kipas DC, relay, Power Supply, Solenoid

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kandang Anak Ayam Broiler

Kandang merupakan fasilitas penting dalam pemeliharaan ayam broiler, terutama pada fase anak ayam yang peka terhadap perubahan suhu dan kelembapan. Suhu ideal untuk ayam usia 0–1 minggu adalah 29–35°C. Seiring bertambahnya umur, suhu diturunkan secara bertahap sesuai kebutuhan[8].

2.2.2 Anak Ayam Broiler

Anak ayam broiler merupakan fase awal dalam siklus pemeliharaan ayam pedaging yang sangat menentukan keberhasilan produksi. Pada masa ini, yaitu usia 0–3 minggu, anak ayam sangat peka terhadap perubahan suhu dan kelembapan karena sistem termoregulasi tubuhnya belum berkembang sempurna. Oleh karena itu, lingkungan

kandang yang sesuai dan stabil sangat dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan dan kesehatan anak ayam. Suhu yang tidak ideal dapat menyebabkan stres, penurunan nafsu makan, gangguan metabolisme, dan bahkan meningkatkan risiko kematian akibat penyakit seperti ascites. Pengelolaan suhu dan kelembaban yang tepat sejak hari pertama pemeliharaan menjadi faktor kunci dalam menciptakan kondisi brooding yang optimal, yang secara langsung mempengaruhi performa ayam hingga masa panen[9].

2.2.3 Suhu dan Kelembaban

Suhu dan kelembaban merupakan faktor lingkungan penting yang memengaruhi performa ayam broiler. Suhu ideal untuk pertumbuhan broiler berkisar antara 20–24°C, namun di Indonesia umumnya mencapai 28–32°C yang dapat menurunkan produktivitas. Kandang closed house mampu mengendalikan suhu dan kelembaban agar tetap stabil, sehingga mengurangi stres pada ayam. Penelitian Fattah et al. (2023) menunjukkan bahwa pengaturan suhu 27–29°C dan kelembaban 86–88% berpengaruh sangat nyata terhadap konsumsi pakan broiler, meskipun tidak signifikan terhadap penambahan bobot badan dan FCR. Hal ini membuktikan pentingnya pengelolaan lingkungan kandang untuk mendukung pertumbuhan ayam secara optimal[10].

2.2.4 Pemeliharaan Otomatis

Pemeliharaan ayam modern menuntut efisiensi dan ketepatan dalam setiap aspek, terutama dalam pemberian pakan dan air minum.

Pakan dan minum merupakan faktor utama yang memengaruhi pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas ayam. Ketidakteraturan dalam penyediaannya dapat menyebabkan stres, penurunan berat badan, hingga kematian. Untuk mengatasi hal tersebut, teknologi pemeliharaan otomatis hadir sebagai solusi yang memudahkan peternak dalam menjaga ketersediaan pakan dan minum secara konsisten. Dengan sistem otomatis, proses pemberian dapat dijadwalkan dan dikontrol secara teratur, sehingga mampu meningkatkan efisiensi kerja serta menekan risiko kesalahan manusia dalam pemeliharaan[11].

2.2.5 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengunggah, dan menguji program pada papan mikrokontroler Arduino. IDE ini menggunakan bahasa pemrograman C/C++ dengan sintaks yang disederhanakan, sehingga mudah dipahami oleh pemula maupun profesional. Arduino IDE mendukung berbagai jenis papan, termasuk ESP8266 dan ESP32, serta dilengkapi dengan pustaka (*library*) yang mempermudah integrasi sensor dan modul dalam pengembangan proyek berbasis mikrokontroler[12].



Gambar 2. 1 Arduino

2.2.6 ESP32 DEVKIT V1

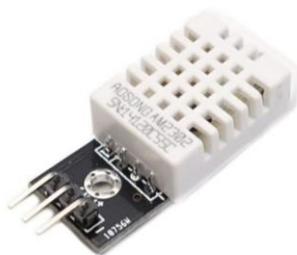
ESP32-DEVKIT V1 adalah modul mikrokontroler dengan konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth yang dirancang untuk aplikasi IoT. Modul ini memungkinkan pemantauan dan pengendalian perangkat jarak jauh secara efisien, serta cocok untuk sistem monitoring dan kontrol otomatis.[13].



Gambar 2. 2 ESP32 DEVKIT V1

2.2.7 DHT22

Sensor DHT22 merupakan sensor digital yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembapan dengan akurasi tinggi, serta dapat diintegrasikan dengan mikrokontroler untuk sistem monitoring lingkungan[14].



Gambar 2. 3 DHT22

2.2.8 Water Liquid Level

Sensor Water Liquid Level digunakan untuk mendeteksi ketinggian air dalam wadah atau tangki, dengan prinsip kerja berdasarkan perubahan konduktivitas atau kapasitas listrik, dan umum digunakan dalam sistem otomatisasi pengisian, pengosongan, serta pemantauan kebutuhan air[15].



Gambar 2. 4 Water Level

2.2.9 Sensor MQ-135

MQ-135 adalah sensor yang mendeteksi gas seperti amonia (NH_3), CO_2 , dan polutan udara lainnya. Sensor ini membantu memantau kualitas udara di kandang, terutama kadar amonia, untuk menjaga kesehatan hewan. Cocok digunakan pada sistem monitoring lingkungan dan perangkat IoT[16].



Gambar 2. 5 MQ-135

2.2.10 Step Down

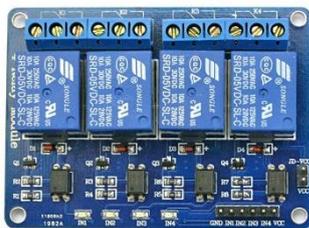
Step-down atau *buck converter* adalah rangkaian catu daya yang menurunkan tegangan input ke level lebih rendah secara efisien, seperti dari 12V menjadi 5V untuk mikrokontroler atau sensor. [17].



Gambar 2. 6 Step Down

2.2.11 Relay

Relay adalah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai saklar otomatis yang diaktifkan oleh arus listrik. Alat ini bekerja dengan menggunakan eletromagnet untuk menggerakkan kontak saklar, memungkinkan rangkaian listrik terhubung maupunterputus. Keunggulan relay adalah mampu mengendalikan arus besar menggunakan arus kecil[18].



Gambar 2. 7 Relay

2.2.12 Power Supply

Power supply adalah alat yang mengubah tegangan AC menjadi DC dan menurunkannya sesuai kebutuhan. Alat ini menjadi alternatif praktis pengganti baterai atau aki, karena dapat langsung menggunakan sumber listrik rumah tangga yang selalu tersedia, serta memiliki masa pakai tak terbatas selama ada pasokan tegangan AC[19].



Gambar 2. 8 Power Supply

2.2.13 Lampu Pijar

Lampu pijar adalah jenis lampu yang menghasilkan cahaya melalui pemanasan kawat filamen dalam suasana vakum atau gas. Lampu ini digunakan dalam berbagai aplikasi pencahayaan, meskipun kini banyak digantikan oleh lampu LED yang lebih efisien. Lampu pijar biasa

digunakan untuk pencahayaan umum di rumah, kantor, dan tempat lainnya[20].



Gambar 2. 9 Lampu

2.2.14 Fitting Lampu

Fitting lampu adalah sebuah alat listrik yang berfungsi sebagai tempat dudukan lampu, juga sebagai alat untuk mendistribusikan/menyalurkan arus listrik dari rangkaian listrik ke lampu[21].



Gambar 2. 10 Fitting

2.2.15 Servo

Servo adalah jenis motor listrik yang mampu menghasilkan gerakan terkontrol pada sudut tertentu. Servo banyak digunakan dalam aplikasi yang memerlukan gerakan presisi, seperti dalam robotik, kendali otomatis, dan sistem penggerak mekanis lainnya. Servo memiliki

kemampuan untuk berhenti di posisi yang diinginkan dengan tingkat presisi yang sangat tinggi[22].



Gambar 2. 11 Servo

2.2.16 Solenoid DC

Solenoid merupakan sebuah perangkat elektromekanik yang mengubah energi listrik menjadi energi gerak linear. Komponen ini terdiri dari kumparan kawat yang dililitkan pada inti ferromagnetik, di mana ketika dialiri arus listrik, medan magnet akan terbentuk dan menarik inti besi ke arah pusat kumparan. Gerakan ini dimanfaatkan untuk menggerakkan tuas, katup, atau mekanisme lainnya secara otomatis[23].



Gambar 2. 12 Solenoid DC

2.2.17 Kipas DC

Kipas DC bekerja dengan mengalirkan arus listrik melalui kumparan tembaga untuk menghasilkan medan magnet yang memutar

kipas sesuai arah arus. Konsumsi arusnya relatif kecil, hanya beberapa miliampere, sehingga efisien dan ideal untuk penggunaan jangka panjang[24].



Gambar 2. 13 Kipas DC

2.2.18 Kabel Flat Pita

Kabel flat pita adalah jenis kabel yang terdiri dari beberapa konduktor sejajar dalam satu lapisan isolasi datar, umumnya digunakan untuk koneksi antar komponen elektronik karena bentuknya yang rapi, fleksibel, dan mudah diatur dalam sistem rangkaian[25].



Gambar 2. 14 Kabel Flat Pita

2.2.19 PCB

Papan Sirkuit Cetak (PCB), atau dalam bahasa Inggris disebut Printed Circuit Board, adalah papan yang digunakan untuk menempelkan dan menghubungkan komponen-komponen elektronik dalam suatu

rangkaian. PCB menyediakan jalur untuk arus listrik yang menghubungkan komponen-komponen tersebut sehingga rangkaian elektronik dapat berfungsi dengan baik[26].

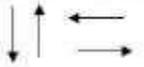
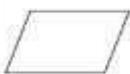


Gambar 2. 15 PCB

2.2.20 Flowchart

Flowchart biasanya digunakan sebagai bukti dokumentasi untuk menjelaskan gambaran logis sebuah sistem yang akan dibangun kemudian diberikan kepada *programmer*, dengan begitu, *flowchart* dapat membantu untuk memberikan solusi terhadap masalah yang bisa saja terjadi dalam membangun sistem. Padadasarnya, *flowchart* digambarkan dengan menggunakan simbol- simbol. Setiap simbol mewakili suatu proses tertentu, adapun untuk menghubungkan satu proses ke proses selanjutnya selanjutnya digambarkan dengan menggunakan garis penghubung[27]. Berikut ini adalah simbol-simbol *flowchart* :

Tabel 2. 3 Tabel Flowchart

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Terminal Point Symbol</i> / Simbol Titik Terminal	adalah simbol yang digunakan sebagai permulaan (<i>start</i>) atau akhir (<i>stop</i>) dari suatu proses.
	<i>Flow Direction Symbol</i> / Simbol Arus	adalah simbol ini digunakan guna menghubungkan simbol satu dengan simbol yang lain (<i>connecting line</i>).
	<i>Processing Symbol</i> / Simbol Proses	adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan oleh komputer.
	<i>Decision Symbol</i> / Simbol Keputusan	adalah simbol yang digunakan untuk memilih proses atau keputusan berdasarkan kondisi yang ada. Simbol ini biasanya ditemui pada <i>flowchart</i> program.
	<i>Input-Output</i> / Simbol Keluar-Masuk	adalah simbol yang menunjukkan proses <i>input- output</i> yang terjadi tanpa bergantung dari jenis peralatannya.
	<i>Predefined Process</i> / Simbol Proses Terdefinisi	adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan pelaksanaan suatu bagian prosedur (sub- proses). Dengan kata lain, prosedur yang terinformasi di sini belum detail dan akan dirinci di tempat lain.
	<i>Connector (On-page)</i>	adalah simbol yang fungsinya untuk menyederhanakan hubungan antar simbol yang letaknya berjauhan atau rumit bila dihubungkan dengan garis dalam satu halaman
	<i>Connector (Off-page)</i>	adalah simbol yang digunakan untuk menghubungkan simbol dalam halaman berbeda. label dari simbol ini dapat menggunakan huruf atau angka.

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Display Symbol</i>	adalah simbol yang menyatakan penggunaan peralatan <i>output</i> , seperti layar monitor, printer, <i>plotter</i> dan lain sebagainya.
	<i>Delay Symbol</i>	adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan proses <i>delay</i> (menunggu) yang perlu dilakukan. Seperti menunggu surat untuk diarsipkan dll

2.2.21 Blok Diagram

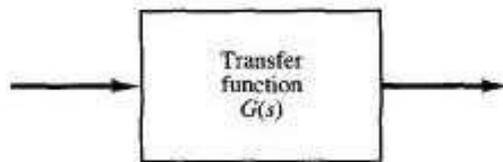
Blok Diagram merupakan representasi dari fungsi komponen didalam sistem pengendalian dan hubungan antara satu komponen dengan komponen yang lain. Setiap bagian blok sistem memiliki fungsi masing-masing, dengan memahami gambar blok diagram maka sistem yang dirancang sudah dapat dibangun dengan baik. Dalam suatu blok diagram, semua variabel sistem saling dihubungkan dengan menggunakan blok fungsional. Blok Diagram mengandung informasi perilaku dinamik tetapi tidak mengandung informasi mengenai konstruksi fisik dari sistem. Oleh karena itu, beberapa sistem yang berbeda dan tidak mempunyai relasi satu sama lain dapat dinyatakan dalam blok diagram yang sama. Blok diagram suatu sistem adalah tidak unik. Suatu sistem dapat digambarkan dengan blok diagram yang berbeda bergantung pada titik pandang analisis[28].

Berikut ini komponen-komponen dasar Blok Diagram:

1. Blok Fungsional

Blok fungsional atau biasa disebut blok memuat fungsi alih

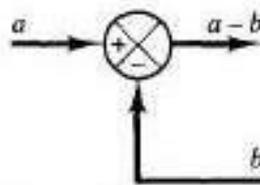
komponen, yang dihubungkan dengan anak panah untuk menunjukkan arah aliran sinyal. Anak panah yang menuju ke blok menunjukkan masukan dan anak panah yang meninggalkan blok menyatakan keluaran.



Gambar 2. 16 Blok Fungsional

2. Titik Penjumlahan

Titik penjumlahan direpresentasikan dengan lingkaran yang memiliki tanda silang (X) di dalamnya. Memiliki dua atau lebih input dan output tunggal. Titik penjumlahan menghasilkan jumlah aljabar dari input, juga melakukan penjumlahan atau pengurangan atau kombinasi penjumlahan dan pengurangan input berdasarkan polaritas input.

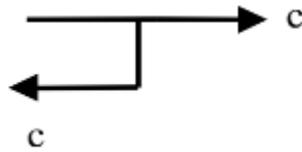


Gambar 2. 17 Titik Penjumlahan

3. Percabangan

Ketika ada lebih dari satu blok, dan menginginkan menerapkan input yang sama ke semua blok, dapat menggunakan percabangan. Dengan menggunakan percabangan, input yang sama menyebar ke

semua blok tanpa mempengaruhi nilainya.



Gambar 2. 18 Percabangan

Dari spesifikasi tersebut dibuat sebuah diagram blok dari pembuatan alat yang dirancang untuk memenuhi spesifikasi tersebut.