BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Betania Putri Br Ginting dan Aulia Desy Nur Utomo (2024) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Monitoring Penerapan *Internet Of Things* (*IoT*) Dalam Meningkatkan Efisiensi Dan Produktivitas Pada Budidaya Peternakan Bebek (Studi Kasus Ternak Bebek Pak Gita Kecamatan Kalimanah, Kabupaten Purbalingga). Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat sistem monitoring berbasis *IoT* untuk memantau kondisi peternakan bebek. Dengan menggunakan sensor *DHT11*, sensor *MQ135*, sensor *pH* air, dan *NodeMCU ESP32*, Sistem ini memungkinkan pemantauan suhu, kelembaban, ammonia, dan *Ph* secara jarak jauh melalui *website*. Hasil penelitian yang dilakukan selama satu bulan, sistem berjalan secara optimal dan hasil produksi telur mengalami peningkatan. Dalam penelitian ini terdapat saran pengembangan prototipe mulai dari pembuatan aplikasi *mobile* yang didesain untuk memudahkan pengguna dalam menerima notifikasi, mengakses data historis, dan dapat melakukan kontroling secara langsung dan mengganti *database thingsspeak* ke *database* yang lain karena pada *thingsspeak* hanya bisa menyimpan data dalam 1x 24 jam[11].

Begitupun penelitian yang dilakukan oleh Gusti Zain Alfatih dan Muhammad Faishol Amrulloh (2023) dalam jurnal penelitiannya yang

berjudul Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu Otomatis untuk Kandang Bebek Skala Kecil Menggunakan *Internet of Things*. Sistem ini dirancang untuk menjaga suhu kandang bebek tetap optimal, yaitu antara 31°C hingga 33°C, yang merupakan zona nyaman bagi bebek. Sistem ini menggunakan mikrokontroler *Wemos D1 mini*, sensor suhu *MF52A*, dan aktuator berupa kipas/blower dan lampu pijar. Data suhu dari sensor dikirim ke aplikasi *mobile* melalui koneksi *internet*, sehingga peternak dapat memantau dan mengontrol suhu kandang dari jarak jauh. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem monitoring dan kontrol suhu otomatis berbasis *IoT* dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas peternakan bebek skala kecil. Sistem ini memungkinkan peternak untuk memantau dan mengontrol suhu kandang dari jarak jauh, sehingga dapat mengurangi risiko penyakit dan kematian bebek akibat suhu yang tidak optimal[12].

Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Radita Bima Ghafara, Dian Efytra, dan Salma Ilmawati (2024) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Prototype Otomasi Pemberi Pakan dan Monitoring Suhu Bebek Petelur Berbasis *Internet of Things* membahas tentang sistem pemberi pakan otomatis dan monitoring suhu untuk kandang bebek petelur berbasis *IoT*. Sistem ini dirancang untuk mempermudah pemeliharaan, mengurangi kebutuhan tenaga dan waktu, serta meningkatkan kesehatan bebek dan produktivitas telur. Sistem ini menggunakan sensor *DHT22*, Sensor *Load Cell*, *NodeMCU ESP8266*, dan aplikasi berbasis *Android* pada platform

Blynk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu menjaga suhu kandang lebih stabil dibandingkan kandang konvensional, dengan rata-rata suhu siang hari sebesar 34,10°C dan malam hari sebesar 25,90°C. Produktivitas kandang dengan alat ini menunjukkan peningkatan rata-rata produksi telur sebesar 73,6%, lebih tinggi 5% dibandingkan kandang konvensional yang hanya mencapai 68,3%[13].

2.2.1 Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No	Penulis	Judul	Fokus	Tolls
1	Betania Putri Br Ginting dan Aulia Desy Nur Utomo	Monitoring Penerapan *Internet Of Things* (*IoT*) Dalam Meningkatkan Efisiensi Dan Produktivitas Pada Budidaya Peternakan Bebek	Fokus pada penerapan teknologi *Internet of Things* untuk memantau suhu, kelembapan, ammonia, dan tingkat *Ph* kandang bebek secara *real time*	NodeMCU ESP32, DHT11, MQ-135, Sensor *Ph* air, Relay 4 chanel
2	Gusti Zain Alfatih dan Muhammad Faishol Amrulloh	Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu Otomatis Kandang Bebek Skala Kecil Menggunakan *IoT*	Perancangan alat sistem *IoT* untuk mengatur kestabilan suhu kandang secara *real time,* dan otomatisasi mengontrol lampu pijar dan kipas DC	Wemos D1 Mini, Sensor MF52A Kipas DC, Lampu Pijar, Relay 2 chanel
3	Radita Bima Ghafara, Dian	*Prototype* Otomasi Pemberi Pakan dan	Perancangan alat prototipe untuk memantau	NodeMCU ESP8266, DHT22, Load Cell,

No	Penulis	Judul	Fokus	Tolls
	Efytra, dan Salma Ilmawati	Monitoring Suhu Bebek Petelur Berbasis *Internet of Things*	suhu kandang agar tetap stabil dan pemberian pakan secara otomatis	Motor servo

2.2.2 Penelitian yang diteliti

Tabel 2. 2 Penelitian yang diteliti

No	Penulis	Judul	Fokus	Tolls
1	Dio Fadli Saputro	Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu, Kelembaban, Dan Amonia Untuk Kandang Bebek *DOD* di KTTI Berkah Abadi Tegal Berbasis *IoT*	Fokus pada penerapan teknologi *IoT* untuk memantau dan mengontrol suhu, kelembapan, dan ammonia kandang bebek *DOD* secara *real time* menggunakan mode otomatis dan manual yang terintegrasi dengan *website*	ESP32, DHT22, MQ-135, Lampu bohlam, Kipas DC, Relay 2 chanel, Switch geser, Push button

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Bebek DOD (*Day Old Duck*)

Menurut *website* dari IPB Digitani, *Day Old Duck* adalah istilah yang digunakan untuk menyebut anak bebek yang baru menetas dan berumur satu hari. *DOD* menjadi titik awal penting dalam proses budidaya bebek karena kualitas dan kondisi anak bebek pada tahap ini akan sangat menentukan keberhasilan pemeliharaan di fase-fase selanjutnya. Bebek *DOD* yang sehat memiliki ciri-ciri bergerak aktif,

lincah, bulu bersih dan kering, nafsu makan baik, kaki sempurna, badan tegap, mata jernih, serta memiliki berat badan minimal 40 gram pada usia 4 hari. Pemeliharaan *DOD* harus dilakukan dengan perhatian ekstra, terutama pada dua minggu pertama masa hidupnya. Suhu lingkungan sangat mempengaruhi tingkat stres dan pertumbuhan anak bebek. Suhu ideal pada minggu pertama berkisar antara 32°C hingga 35°C, kemudian diturunkan bertahap sebesar 2–3°C setiap minggunya hingga mencapai suhu normal kandang.

Gambar 2. 1 Bebek Day Old Duck

(Sumber: https://sl.bing.net/dNREHgGUWUm)

2.2.2 ESP32 DevKit V1

ESP32 adalah mikrokontroler yang diperkenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari ESP8266. ESP32 memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler yang lain, mulai dari pin out yang lebih banyak, pin analog yang lebih banyak, memori yang lebih besar, serta terdapat low energy *Bluetooth* 4.0. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul *WiFi* dalam chip prosesor dual core yang berjalan di instruksi Xtensa LX16 sehingga sangat

mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. Memori ESP32 terdiri atas 448 kB ROM, 520 kB SRAM, dua 8 kB RTC memory, dan flash memory 4MB. Chip ini mempunyai 18 pin ADC (12-bit), empat unit SPI, dan dua unit I2C. Kelebihan utama mikrokontroler ini ialah harganya yang relatif murah, mudah diprogram, memiliki jumlah pin I/O yang memadai, serta memiliki adapter WiFi. ESP32 memiliki pin ADC 12-bit, yang artinya bernilai 0 hingga 4095. Untuk mengukur arus yang mengalir lewat blok terminal digunakan modul sensor ACS712[14].

Gambar 2. 2 ESP32 DevKit V1

(Sumber: https://sl.bing.net/h96Pk2Bw4dM)

2.2.3 Sensor DHT22

Sensor DHT22 merupakan modul sensor yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan ESP32 maupun ESP8266. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Sensor suhu DHT22 ini termasuk sensor yang memiliki kualitas terbaik, dinilai dari respon, pembacaan data yang cepat, dan kemampuan anti *interference*[15].

Gambar 2. 3 Sensor DHT 22

(Sumber: https://sl.bing.net/eAOPoWzQNm8)

2.2.4 Sensor MQ135

Sensor MQ135 adalah jenis sensor kimia yang sensitif terhadap senyawa *NH3*, *NOx*, alkohol, benzol, asap (*CO*), *CO2*, dan lain-lain. Sensor ini bekerja dengan cara menerima perubahan nilai resistansi (analog) bila terkena gas. Sensor ini memiliki daya tahan yang baik untuk penggunaan penanda bahaya polusi karena praktis dan tidak memakan daya yang besar. Penyesuaian sensitifitas sensor ditentukan oleh nilai resistansi dari MQ135 yang berbeda-beda untuk berbagai konsentrasi gas-gas. Jadi, Ketika menggunakan komponen ini, penyesuaian sensitifitas sangat diperlukan. Selain itu, kalibrasi pendeteksian konsentrasi *NH3* sebesar 100 *ppm* atau alkohol sebesar 50 *ppm* di udara[16].

Gambar 2. 4 Sensor MQ-135

(Sumber: https://sl.bing.net/cVZClR7u5JY)

2.2.5 ESP32 Expansion Board

Menurut informasi dari *website* Cirkit Designer, Expansion board atau *expander board* adalah papan tambahan yang dirancang untuk memperluas kemampuan dan kemudahan akses terhadap pin dan fitur dari mikrokontroler utama seperti *ESP32*. Board ini menyediakan *header*-pin yang sudah tertata rapi, konektor untuk sensor atau aktuator, serta proteksi tambahan untuk mencegah kerusakan akibat sambungan yang salah.

Gambar 2. 5 ESP32 Expansion Board

(Sumber: https://sl.bing.net/f7kz3bMyL4C)

2.2.6 Relay 2 Channel

Relay adalah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai saklar otomatis yang diaktifkan oleh arus listrik. Alat ini bekerja dengan menggunakan eletromagnet untuk menggerakan kontak soklar, memungkinkan rangkaian listrik terhubung maupun terputus. Keunggulan relay adalah mampu mengendalikan arus besar menggunakan arus kecil[17].

Gambar 2. 6 Relay 2 Channel

(Sumber: https://sl.bing.net/xhf3GOHK8W)

2.2.7 Power Supply

Switch Mode Power Supply (SMPS) adalah jenis *power supply* yang langsung menyearahkan (*Rectify*) dan menyaring tegangan input AC untuk mendapatkan tegangan DC. Tegangan DC tersebut kemudian di Swich ON dan OFF pada frekuensi tinggi dengan sirkuit frekuensi tinggi sehingga menghasilkan arus AC yang dapat melewati transformator frekuensi tinggi. Keuntungan utama dari metode ini adalah efisiensi yang lebih besar karena switching transistor daya sedikit berkurang ketika berada di luar daerah aktif yaitu, ketika transistor berfungsi seperti tombol dan juga memiliki diabaikan jatuh tegangan atau arus yang dapat diabaikan melaluinya[18].

Gambar 2. 7 Switch Mode Power Supply

(Sumber: https://sl.bing.net/eWGc1A0AKiq)

2.2.8 Modul Step Down LM2596

Step down LM2596 adalah rangkaian satu daya yang berfungsi menurunkan tegangan *input* ke tingkat yang lebih rendah pada *output*. Alat ini efisien dalam mengubah tegangan tinggi menjadi tegangan yang sesuai untuk perangkat elektronik, seperti mengubah 12 volt menjadi 5 volt untuk mikrokontroler atau sensor[19].

Gambar 2. 8 Modul Step Down LM2596

(Sumber: https://sl.bing.net/0NnABencoC)

2.2.9 Push Button Momentary

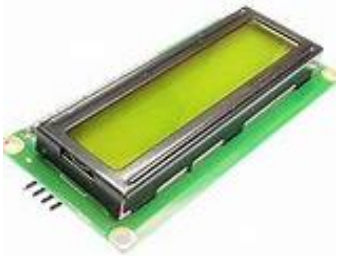
Push Button Momentary (saklar tekan) adalah jenis saklar yang dioperasikan dengan menekan tombol secara manual. Saklar ini digunakan untuk membuka atau menutup rangkaian listrik, dan banyak digunakan dalam berbagai aplikasi elektronika dan kelistrikan, termasuk sistem kontrol, panel industri, serta perangkat rumah tangga[20].

Gambar 2. 9 Push Button Momentary

(Sumber: https://sl.bing.net/c3W0sVJhWxw)

2.2.10 LCD (Liquid Crystal Display) 16x2

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah jenis display elektronik yang menggunakan teknologi *CMOS logic*. LCD merupakan perangkat output yang sering digunakan untuk menampilkan informasi dalam aplikasi mikrokontroler. Biasanya digunakan sebagai antarmuka untuk menampilkan input, output, dan menampilkan status dalam sebuah sistem. LCD yang digunakan adalah LCD berukuran 16x2 karakter dengan tambahan chip module I2C untuk mempermudah programmer nantinya dalam mengakses LCD tersebut. Sebab dengan digunakannya modul I2C akan lebih memperhemat penggunaan pin arduino yang akan digunakan, contohnya saja dengan menggunakan modul I2C maka hanya diperlukan 4 buah pin arduino, yaitu pin SCL, pin SDA, pin VCC dan pin GND[20].



Gambar 2. 10 LCD (Liquid Crystal Display)

(Sumber: https://sl.bing.net/eVzLT4X12)

2.2.11 Kipas DC

Kipas ini terdiri dari kumparan kawat tembaga yang menghasilkan elektromagnetik untuk menggerakan kipas. Saat daya listrik DC dialirkan melalui kabel kipas, maka kipas akan langsung

merubah arus listrik menjadi medan magnet yang dapat memutar kipas sesuai dengan arah aliran listrik. Kipas yang digunakan adalah kipas kecil yang berfungsi untuk menurunkan suhu di dalam kadang anak ayam boiler. Kipas ini dapat menurunkan suhu pada kisaran 2° C sampai 3°C[21].

Gambar 2. 11 Kipas DC

(Sumber: https://sl.bing.net/d5saMCT4BFc)

2.2.12 Lampu Bohlam

Lampu bohlam adalah jenis lampu listrik yang menghasilkan cahaya dengan cara memanaskan kawat filamen di dalam bola kaca yang diisi dengan gas tertentu seperti nitrogen, argon, kripton atau hidrogen. Lampu bohlam dapat ditemukan dalam berbagai pilihan tegangan listrik yaitu tegangan listrik yang berkisar dari 1,5V hingga 300V[22].

Gambar 2. 12 Lampu Bohlam

(Sumber: https://sl.bing.net/djIRujGblE4)

2.2.13 Kabel Pita

Menurut *website* electricity-magnetism.org, Kabel flat pita adalah jenis kabel yang terdiri dari beberapa konduktor sejajar dalam satu lapisan isolasi datar, umumnya digunakan untuk koneksi antar komponen elektronik kareng bentuknya yang rapi, fleksibel, dan mudah diatur dalam sistem rangkaian.

Gambar 2. 13 Kabel Pita

(Sumber: https://sl.bing.net/f7TC5whTPOK)

2.2.14 PCB

Printed Circuit Board (*PCB*) adalah papan yang digunakan untuk menempelkan dan menghubungkan komponen-komponen elektronik dalam suatu rangkaian. *PCB* menyediakan jalur untuk 22 arus listrik yang menghubungkan komponen-komponen tersebut sehingga rangkaian elektronik dapat berfungsi dengan baik[23].

Gambar 2. 14 PCB

(Sumber: https://sl.bing.net/hoUeRGaDFxA)

2.2.15 Arduino IDE

Integrated Development Environment (IDE) adalah pemrograman yang mengasumsikan bagian penting selama waktu yang dihabiskan untuk pemrograman, pengumpulan kode, dan pengunduhan ke memori mikrokontroler. Serta menawarkan banyak modul bantuan seperti sensor, layar, dan pengguna. Salah satu daya tarik utama Arduino adalah sifatnya yang open source, baik mengenai peralatan maupun pemrograman. Pada dasarnya, Arduino IDE dapat diunduh dan diperkenalkan secara gratis pada PC[24].

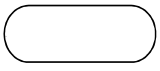
Gambar 2. 15 Arduino IDE

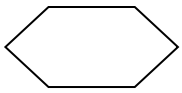
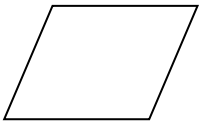
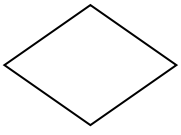
(Sumber: https://sl.bing.net/eHLSjgN8BFc)

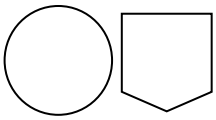
2.2.16 Flowchart

Flowchart adalah representasi grafis yang menunjukkan urutan langkah-langkah dari suatu program atau proses dalam bentuk bagan, menggunakan simbol-simbol yang telah ditentukan untuk menggambarkan jalannya program atau proses tersebut.

Tabel 2. 3 Simbol Flowchart Program

Simbol	Keterangan
	***Terminator* / Terminal** Simbol yang digunakan untuk menunjukkan keadaan dasar dan kondisi terakhir dari suatu diagram alur program adalah lingkaran. Dalam

Simbol	Keterangan
	lingkaran tersebut biasanya dituliskan kata "Mulai" untuk state awal, dan "Selesai" atau "Akhir" untuk state akhir.
	***Preparation* / Persiapan** Simbol yang digunakan untuk membedakan faktor-faktor yang akan dimanfaatkan dalam program pada flowchart umumnya berbentuk persegi atau kotak. Dalam kotak tersebut, variabel dapat diberi nama sesuai dengan tipe datanya, seperti *string, numeric, Boolean*, atau tanggal.
	***Predefined Process* / Proses Terdefinisi** Simbol "*Subroutine*" atau "*Subprogram*" digunakan untuk proses yang memerlukan penjelasan terpisah dalam *flowchart*. Proses ini dijelaskan secara terpisah dalam *flowchart* sebagai subrutin atau *subprogram*, dimulai dan diakhiri dengan *terminator*.
	***Input output* / Masukan keluaran** Simbol yang digunakan untuk memasukkan nilai dan menampilkan nilai dari suatu variabel dalam *flowchart* biasanya berbentuk panah. Ciri dari simbol ini adalah tidak ada operator matematika atau operator perbandingan di dalamnya. Simbol masukan ditandai dengan variabel yang belum mengalami operasi dari operator tertentu, seperti pemberian nilai atau penambahan nilai. Sedangkan simbol keluaran biasanya menunjukkan variabel yang telah diberi nilai atau telah mengalami operasi menggunakan operator tertentu.
	***Decision* / simbol Keputusan** Simbol keputusan dalam *flowchart* digunakan untuk menentukan pilihan suatu kondisi (Ya atau Tidak). Ciri khasnya adalah memiliki minimal dua keluaran arus, menunjukkan pilihan antara benar (*true*) atau salah (*false*). Pada simbol dengan dua keluaran, harus diberikan keterangan "Ya" dan "Tidak" pada arus yang keluar untuk membedakannya dari simbol lain dalam *flowchart.*

Simbol	Keterangan
	***Connector*** simbol lingkaran digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain dalam satu halaman, memperjelas aliran program tanpa memerlukan penulisan arus yang panjang. Sedangkan untuk menghubungkan simbol antar-halaman yang berbeda, digunakan simbol konektor berbentuk segi lima yang dilengkapi dengan identitas berupa huruf alfabet A-Z atau a-z, atau angka 1-9.
	***Arrow* / Arus** Simbol yang menentukan aliran dalam sebuah *flowchart* adalah panah. Panah ini mewakili arus atau jalur dari satu simbol ke simbol lainnya, menggambarkan urutan langkah-langkah atau proses dalam program.
	***Process* / Proses** Simbol yang digunakan untuk memasukkan nilai dan menampilkan nilai dari suatu variabel dalam *flowchart* biasanya berbentuk panah. Simbol masukan ditandai dengan variabel yang belum mengalami operasi dari operator tertentu, seperti pemberian nilai atau penambahan nilai.