

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Referensi penelitian terdahulu ini berguna untuk memberi masukan dan ide untuk penelitian berikutnya. Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Diantaranya sebagai berikut:

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Renny Eka Putri, Madani Putra, Khandra Fahmy, 2022), dengan judul “Pengembangan Sistem Pemberi Pakan Ayam Cerdas Berbasis Internet Of Things (IoT)” - Penelitian ini mengembangkan sistem yang dapat memonitor suhu, kelembaban, ketersediaan pakan dan air, serta tingkat amonia di dalam kandang. Sistem ini juga mampu mengontrol kipas, lampu, servo, dan pompa air secara jarak jauh menggunakan aplikasi Android

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Deni Kurnia,Vina Widiasih, 2019), dengan judul “Implementasi NodeMcu Dalam Prototipe Sistem Pemberian Pakan Ayam Otomatis Dan Presisi Berbasis Web” perkembangan alat otomatisasi sampai saat ini sudah banyak diimplementasikan dalam berbagai bidang, salah satunya dalam bidang peternakan. Penelitian yang dilakukan dalam bidang ini diantaranya tentang pengontrolan sistem otomatis pemberian pakan ayam menggunakan mikrokontroler ATmega8535 atau Arduino yang dikombinasikan dengan aplikasi fuzzy dan smartphone yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pekerjaan. Kondisi ini dapat diakomodasi oleh NodeMCU sebagai mikrokontroler yang terintegrasi dengan WiFi shield. Namun, sampai saat ini belum ada penelitian yang mengimplementasikan NodeMCU dalam sistem otomasi peternakan berbasis web. Sehingga kondisi tersebut menjadi dasar dilakukannya penelitian ini. Luaran penelitian ini adalah untuk membuat prototipe sistem otomasi pemberian pakan ternak berbasis web menggunakan NodeMCU. Diharapkan hasil penelitian ini dapat diimplementasikan untuk membantu para peternak ayam agar hasil panennya menjadi optimal, dengan pola pekerjaan yang efektif dari segi waktu dan eifisien dari segi finansial.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Nadia Noviarno¹, Henri P. Uranus

2024), dengan judul “Rancang Bangun Ssistem Monitoring Dan Pengendalian Kandang Ayam Pintar Dengan Menggunakan Mikrokontroller ESP32 Dan Visualisasi Blynk” Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem IoT untuk memantau suhu, kelembaban, pasokan pakan dan air, serta pencahayaan otomatis di kandang ayam menggunakan platform Blynk

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Fath, N. dan R. A. (2020), dengan judul "Sistem Monitoring Alat Pemberi Pakan Ayam Otomatis Menggunakan NodeMCU Berbasis Internet of Things". Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat alat pemberi pakan ayam yang dapat dikontrol dan dimonitor secara jarak jauh melalui internet, mempermudah peternak dalam memberikan pakan secara rutin dan sesuai dengan kebutuhan ayam. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pemberi pakan ayam otomatis berbasis IoT dan NodeMCU dapat bekerja dengan baik dan efisien, memberikan kemudahan bagi peternak dalam mengelola pemberian pakan ayam secara otomatis dan terjadwal.

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, kami dapat mengilustrasikan gambaran tentang penelitian yang akan dilakukan saat ini, yaitu merancang sistem pemberian pakan dan minum pada kandang ayam petelur berbasis smartphone menggunakan ESP32. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan lingkungan kandang dengan memantau dan mengontrol pemberian pakan dan minum secara otomatis melalui perangkat smartphone. Dengan menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler, kandang akan dilengkapi dengan sensor dan kontrol otomatis untuk memastikan pemberian pakan dan minum sesuai kebutuhan ayam petelur

Tabel 2.1 Ringkasan penelitian terdahulu

No.	Peneliti	Mikrokontroler	Sensor dan Aktuator	Hasil keluaran
1	(Renny Eka Putri, Madani Putra, Khandra Fahmy 2022)	NodeMCU ESP8266	Sensor suhu, kelembaban, ketersediaan pakan dan air, sensor amonia, kipas, lampu, servo, pompa air	Aplikasi Android

No.	Peneliti	Mikrokontroler	Sensor dan Aktuator	Hasil keluaran
2	(Deni Kurnia, Vina Widiasih, 2019)	NodeMCU	Sensor Ultrasonik, Sensor Berat (Load Cell), Sensor Infrared atau Sensor Cahaya, Sensor Suhu dan Kelembaban	Website
3	(Nadia Noviarno, Henri P. Uranus 2024)	ESP32	Sensor suhu, kelembaban, pasokan pakan dan air, pencahayaan otomatis	Blynk
4	(Fath, N. dan R. A. 2020)	NodeMCU	Sensor ultrasonik, motor servo, modul RTC, aplikasi Blynk	Blynk
5	(Juan, 2024)	ESP32	Sensor Ultrasonik, Modul RTC, Motor Servo, Relay, Pompa Air	Aplikasi Mobile disimpan di database MongoDB

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Ayam petelur

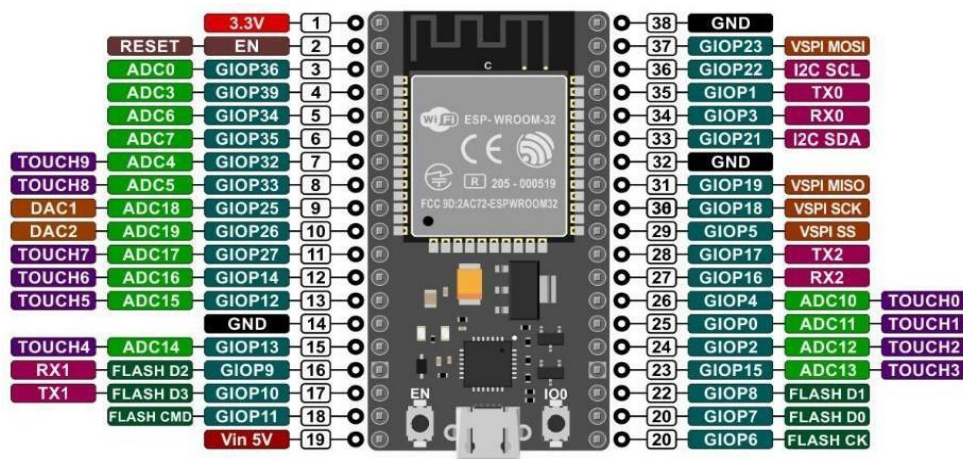
Ayam ras petelur adalah ayam yang memiliki laju pertumbuhan yang sangat pesat dan kemampuan memproduksi telur yang tinggi. Telur ayam juga merupakan bahan pangan yang sempurna yang mengandung zat gizi seperti protein dan lemak. Selain mengandung zat gizi yang tinggi, ayam petelur juga memiliki kepekaan yang tinggi terhadap suhu kadar gas amonia. Suhu yang tidak sesuai akan membuat ayam menjadi stress.

Suhu yang sesuai untuk ayam petelur adalah 19-24°C. kadar gas amonia yang tinggi juga mengakibatkan ayam menjadi stress dan menurunkan produksi telur

nya. Kadar gas amonia yang sesuai untuk ayam adalah di bawah 30 PPM (Pawar, 2020).

2.2.2 NodeMCU ESP32

Mikrokontroler ESP32 merupakan mikrokontroler SoC (System on Chip) terpadu dengan dilengkapi WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth versi 4.2, dan berbagai peripheral. ESP32 adalah chip yang cukup lengkap, terdapat prosesor, penyimpanan dan akses pada GPIO (General Purpose Input Output). ESP32 bisa digunakan untuk rangkaian pengganti pada Arduino, ESP32 memiliki kemampuan untuk mendukung terkoneksi ke WI-FI secara langsung. Adapun spesifikasi dari ESP32 adalah sebagai berikut: Board ini memiliki dua versi, yaitu 30 GPIO dan 36 GPIO. Keduanya memiliki fungsi yang sama tetapi versi yang 30 GPIO dipilih karena memiliki dua pin GND. Semua pin diberi label dibagian atas board sehingga mudah untuk dikenali. Board ini memiliki interface USB to UART yang mudah diprogram dengan program pengembangan aplikasi seperti Arduino IDE. Sumber daya board bisa diberikan melalui konektor micro USB (Nizam et al, 2022). NodeMCU dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



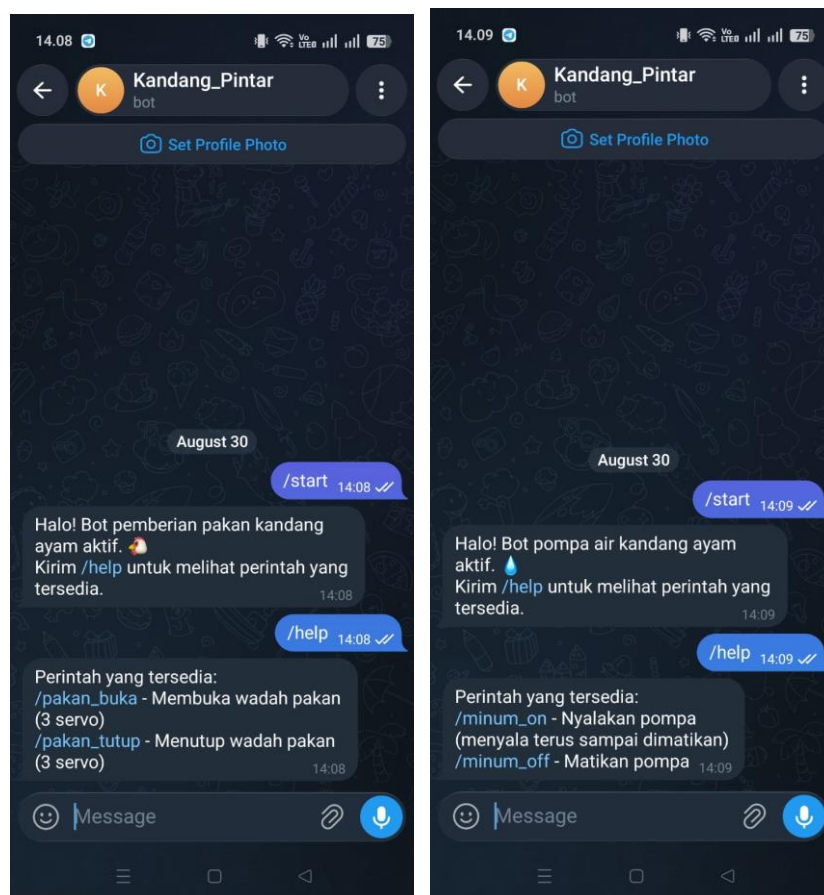
Gambar 2.1 NodeMCU ESP32¹

¹ Sumber: <https://www.arduino.biz.id/2022/08/mengenal-pin-gpio-esp-wroom-32.html>

2.2.3 Aplikasi Telegram

Aplikasi Telegram digunakan sebagai *user interface* antara sistem dengan peternak, di mana peternak dapat mengirimkan perintah untuk mengendalikan aktuator pada kandang ayam secara langsung melalui *chat bot*. Terdapat dua bot Telegram yang digunakan, yaitu bot untuk mengendalikan pemberian pakan dengan perintah `/pakan_buka` untuk membuka wadah pakan dan `/pakan_tutup` untuk menutupnya, serta bot untuk mengendalikan pompa air minum dengan perintah `/minum_on` untuk menyalakan pompa dan `/minum_off` untuk mematikannya.

Setiap perintah yang dikirimkan oleh peternak akan diteruskan oleh sistem menuju ESP32 melalui protokol MQTT, sehingga aktuator (motor servo dan relay pompa) dapat merespons perintah tersebut secara real-time. Tampilan aplikasi Telegram yang digunakan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.2 Aplikasi Telegram

2.2.4 Motor Servo

Motor servo merupakan perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol feedback loop tertutup (close loop), sehingga dapat memastikan dan menentukan posisi sudut dari poros output motor. Daya yang dimiliki motor servo bervariasi, mulai beberapa watt sampai ratusan watt. Motor servo digunakan untuk berbagai keperluan seperti sistem pelacakan, peralatan mesin dan lain sebagainya. Motor servo dibagi menjadi dua, yaitu motor servo AC dan DC. Motor servo DC lebih cocok digunakan pada aplikasi yang lebih kecil, sedangkan motor servo AC cocok digunakan untuk berbagai mesin industri. Hal ini dikarenakan motor servo AC bisa menangani arus yang lebih tinggi atau beban berat. Motor servo AC dibagi menjadi dua tipe, yaitu 2 phase (untuk aplikasi berdaya rendah) dan 3 phase (untuk aplikasi berdaya tinggi). Motor servo dibangun dengan presisi dan akurasi agar dapat memberikan pengguna kebebasan dalam mengaturnya sehingga membuat motor servo sangat terkontrol. (<https://www.arduinoindonesia.id/2022/10/pengertian-dan-prinsip-kerja-motor-servo.html>). Motor Servo dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 2.3 Motor servo²

2.2.5 Modul Relay

Relay merupakan saklar otomatis yang bergerak karena ada arus listrik. Menggunakan koil besi yang dapat dialiri listrik, kemudian akan muncul medan magnet bersifat sementara yang berakibat posisi switch Normally. Closed berubah menjadi Normally Open karena tarikan medan magnet.

Dalam penelitian ini relay akan berfungsi untuk menggerakkan arus atau tegangan yang besar dari peralatan listrik misalnya pada motor servo . Secara

² Sumber: <https://www.bukalapak.com/p/elektronik/komponen-elektronik/e12w2x-jual-motor-sg90-micro-servo-towerpro-servo-sg-90-9g>

teknis, ketika pin kontrol relay menerima sinyal HIGH dari papan Arduino, maka koil di dalam relay akan teraktivasi. Hal ini menyebabkan kontak relay beralih ke posisi tertutup, sehingga memungkinkan arus listrik mengalir melalui koneksi output relay. Sebaliknya, ketika pin kontrol relay menerima sinyal LOW, maka koil relay dinonaktifkan dan kontak beralih kembali ke posisi terbuka.



Gambar 2.4 Modul Relay 4 Channel 5V³

2.2.6 RTC

Komponen elektronik aktif lain yang memiliki kemampuan untuk menyimpan informasi tanggal dan waktu adalah Real Time Clock DS3231, umumnya dikenal sebagai RTC. Modul RTC DS3231 adalah modul waktu yang dapat bekerja dalam format 24 jam atau 12 jam yang menawarkan informasi tentang detik, menit, jam, hari, bulan, dan tahun. Modul ini memiliki baterai sebagai pemasuk daya agar modul ini dapat beroperasi atau berjalan (Silalahi, 2023). Modul RTC (Real Time Clock). Modul RTC dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.5 RTC DS3231⁴

³ Sumber: <https://id.szks-kuongshun.com/uno/uno-board-shield/4-channel-relay-module-with-light-coupling-5v.html>

⁴ <https://www.electroduino.com/ds3231-rtc-module-how-its-works>

2.2.7 Pompa Air

Pompa air digunakan untuk mengalirkan air dari tempat penampungan menuju tempat minum pada kandang ayam petelur. Dalam konteks peternakan ayam petelur, pompa air berfungsi untuk membantu menyediakan dan menyalurkan air minum secara merata sehingga kebutuhan air minum ayam dapat terpenuhi.

Pompa air dapat beroperasi secara otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32 yang menerima data dari sensor untuk mengatur kondisi pompa sesuai kebutuhan. Ketika sistem mendeteksi bahwa air minum perlu dialirkan, ESP32 akan mengaktifkan pompa sehingga air dari wadah penampungan dapat mengalir menuju saluran atau tempat minum ayam. Pompa air yang digunakan pada sistem dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.6 Pompa Air⁵

2.2.8 Power Supply

Dalam beternak ayam, cahaya adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kondisi fisik ayam dan juga hasil dari telur yang dihasilkan oleh ayam. Selama ini, peternak ayam petelur cenderung memilih menggunakan lampu (halogen) sebagai sumber cahaya untuk ayam ternak karena lampu dapat menghasilkan panas yang dapat menghangatkan ayam. Selain menghangatkan cahaya lampu juga berfungsi untuk menaikkan hormon pada ayam untuk mempercepat produksi telur.

Tetapi karena lampu lebih banyak mengkonsumsi biaya listrik, maka lampu

⁵ <https://www.sanei-pump.co.id/artikel/rekomendasi-jenis-pompa-air/>

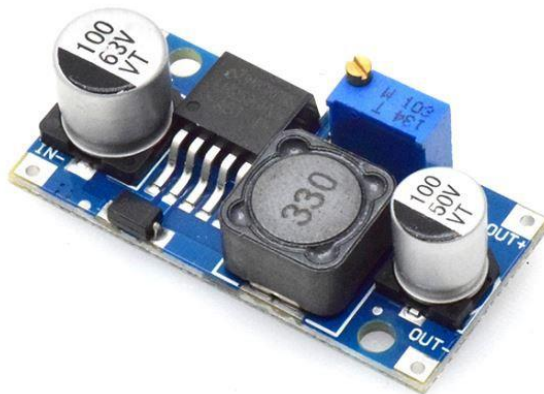
LED menjadi jawaban atas permasalahan tersebut. Untuk penelitian ini maka akan digunakan lampu berjenis LED dengan kapasitas daya 100W dan tegangan 120V. lampu dapat dilihat pada gambar di bawah ini (sejahtera, 2019).



Gambar 2.7 Power Supply⁶

2.2.9 Modul Step-Down

Modul step-down (buck converter) adalah salah satu komponen elektronik yang sangat penting dalam dunia elektronika daya. Fungsi utamanya adalah menurunkan tegangan DC dari level yang lebih tinggi ke level yang lebih rendah secara efisien. Modul ini banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti power supply portabel, pengisian baterai, robotika dan sistem tenaga surya. Jika dibandingkan dengan regulator linear (seperti LM7805), buck converter memiliki efisiensi yang jauh lebih tinggi karena menggunakan prinsip switching daripada pembuangan panas.



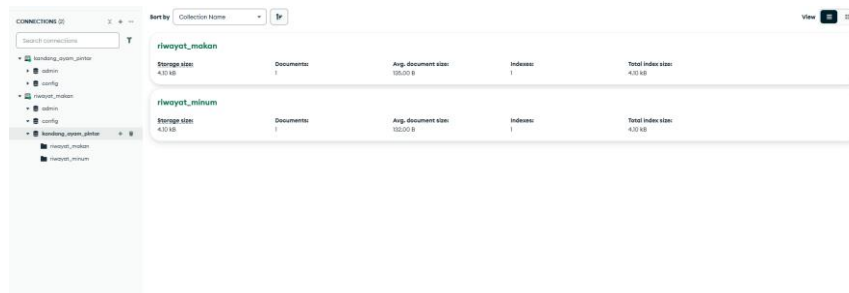
Gambar 2.8 Buck Converter

⁶ Sumber: <https://misel.co.id/power-supply-dalam-elektronik-pengertian-fungsi-dan-proses-kerjanya/>

2.2.10 MongoDB

MongoDB populer digunakan oleh banyak perusahaan dan pengembang aplikasi. Teknologi tersebut didesain untuk bekerja dengan data non-relasional, atau NoSQL. Dibandingkan dengan sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) tradisional, Mongo Database memiliki sejumlah keunggulan dan manfaat. Ia membantu meningkatkan kinerja dan efisiensi pengelolaan data perusahaan. Scalability Mongo Database dirancang untuk mengelola data dalam skala sangat besar. Maka sistem dengan mudah menangani jumlah data yang jauh lebih besar tanpa mengorbankan kinerja.

Hal ini karena Mongo Database menggunakan arsitektur yang dapat di-scaling secara horizontal dengan sederhana. Artinya pengguna dapat menambahkan lebih banyak server untuk menangani data-data besar. MongoDB dapat dilihat pada gambar di bawah ini (Informasi, 2023).



Gambar 2.9 MongoDB Database