

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sistem

Sistem adalah sekumpulan komponen yang saling berhubungan dan bekerja sama dalam suatu kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu secara otomatis, khususnya dalam konteks teknologi Internet of Things (IoT). Sistem ini terdiri dari komponen fisik (seperti sensor, mikrokontroler) dan komponen logika (seperti program kendali dan jaringan komunikasi) yang saling terhubung dan memungkinkan pemrosesan data secara *real-time* serta pengambilan keputusan otomatis (Megawati, 2021).

Menurut Penelitian yang dilakukan oleh (Harahap, Putri Aini, Iwan Purnama, Deci Irmayani, 2020) dalam jurnal berjudul Sistem Informasi Penjualan Handphone dan Accessories Pada Toko Nisa Ponsel Berbasis Web, sistem merupakan suatu kesatuan terorganisir yang terdiri dari komponen-komponen saling berinteraksi, yang dirancang untuk menjalankan suatu proses atau menyelesaikan suatu permasalahan tertentu. Dalam konteks penelitian ini, sistem yang dibangun bertujuan untuk mengotomatisasi proses pemberian pakan bebek menggunakan kendali mikrokontroler dan teknologi Internet of Things (IoT).

2.2 Pakan Bebek Otomatis

Pakan bebek otomatis adalah sistem pemberian pakan yang dirancang untuk menggantikan proses manual dalam menyiapkan dan mendistribusikan makanan kepada bebek secara terjadwal dan terukur, dengan memanfaatkan teknologi berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini biasanya terdiri dari sensor berat (Load Cell) untuk mengukur kapasitas pakan, mikrokontroler (seperti NodeMCU

ESP8266) untuk mengendalikan proses, dan motor servo yang mengatur pembukaan katup pakan sesuai jadwal (Ghafara et al., 2024).

Menurut hasil penelitian (Ghafara et al., 2024), sistem pakan otomatis ini berfungsi mengefisiensikan waktu, tenaga, dan biaya operasional, serta membantu menjaga ketersediaan pakan secara konsisten, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan kesehatan ternak dan produktivitas telur. Sistem ini dapat dikontrol dan dipantau secara *real-time* melalui aplikasi *mobile*, memberikan kemudahan bagi peternak dalam pengelolaan kandang *modern*

2.3 Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah konsep di mana objek fisik dilengkapi dengan teknologi seperti sensor, perangkat lunak, dan konektivitas internet sehingga dapat mengumpulkan, mengirim, dan menerima data tanpa campur tangan manusia secara langsung. IoT memungkinkan berbagai perangkat untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain dalam suatu sistem otomatis, sehingga dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kontrol dalam berbagai bidang (Hairil Novansyah, Yogi Isro Mukti, Riduan Syahri, 2022).

Dalam konteks peternakan bebek, IoT merujuk pada penerapan teknologi terhubung seperti sensor suhu, sensor berat, mikrokontroler, dan aplikasi mobile untuk mengotomatiskan proses pemeliharaan ternak, seperti monitoring suhu kandang, pemberian pakan otomatis, dan pemantauan lingkungan. Penerapan IoT memungkinkan peternak untuk menyalakan atau mematikan mesin pakan dari jarak jauh, memantau suhu kandang secara *real-time* dari *smartphone* serta menjadwalkan pemberian pakan bebek secara otomatis (Hairil Novansyah, Yogi Isro Mukti, Riduan Syahri, 2022).

Dengan kata lain, IoT mendukung manajemen peternakan yang lebih efisien, *modern*, dan hemat biaya, serta meningkatkan produktivitas telur dan kesehatan bebek, seperti ditunjukkan dalam penelitian (Ghafara et al., 2024).

2.4 Peternak Bebek

Peternakan bebek merupakan salah satu kegiatan agribisnis yang memiliki prospek tinggi dalam mendukung ketahanan pangan dan peningkatan ekonomi masyarakat, khususnya di wilayah pedesaan. Bebek dikenal sebagai unggas penghasil telur dan daging yang adaptif, sehingga banyak dibudidayakan oleh pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) (Friska et al., 2023).

Dalam praktiknya, peternakan bebek memerlukan perhatian khusus terutama dalam hal pemberian pakan. Salah satu karakteristik bebek adalah kebiasaan mengonsumsi pakan dalam bentuk dedak basah. Pemberian dedak yang telah dicampur air akan memudahkan proses pencernaan serta meningkatkan nafsu makan bebek, dibandingkan dengan pakan kering. Oleh karena itu, proses pemberian pakan tidak hanya sebatas menyediakan pakan, tetapi juga melibatkan proses membasahi pakan sebelum diberikan kepada ternak.

Konsistensi dan ketepatan waktu pemberian pakan sangat berpengaruh terhadap produktivitas ternak bebek, baik dari segi pertumbuhan maupun produksi telur. Jika terjadi keterlambatan atau ketidakteraturan dalam pemberian pakan, maka potensi penurunan jumlah telur, penurunan kualitas daging, bahkan gangguan kesehatan pada bebek dapat meningkat. Hal ini sesuai dengan laporan UMKM Kampung Ternak di Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang, yang menyatakan bahwa keterlambatan pemberian pakan akibat keterbatasan tenaga kerja berdampak pada penurunan hasil produksi telur bebek (Friendly et al., 2022).

Dengan semakin meningkatnya jumlah populasi bebek di unit-unit peternakan kecil dan menengah, kebutuhan akan sistem pemberian pakan yang lebih efisien, cepat, dan tepat waktu menjadi sangat penting. Teknologi otomasi dan integrasi Internet of Things (IoT) dapat menjadi solusi strategis untuk membantu peternak meningkatkan produktivitas serta mengurangi beban kerja manual yang selama ini dilakukan secara tradisional.

2.5 ThingSpeak

ThingSpeak merupakan sebuah *platform open-source* berbasis web yang dirancang khusus untuk mendukung implementasi sistem *Internet of Things* (IoT). Platform ini digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, memvisualisasikan, dan menganalisis data sensor secara real-time melalui jaringan internet. ThingSpeak dapat diintegrasikan dengan berbagai perangkat mikrokontroler seperti ESP8266, ESP32, maupun Raspberry Pi, serta kompatibel dengan beragam sensor.

ThingSpeak menyediakan berbagai fitur utama seperti visualisasi data dalam bentuk grafik, analisis statistik dasar, dan integrasi dengan perangkat lunak lain seperti MATLAB untuk pemrosesan data lanjutan. Selain sebagai media tampilan, ThingSpeak juga dapat digunakan untuk mengirim perintah balik (*feedback*) atau mengaktifkan sistem secara otomatis berdasarkan pemicu tertentu, menjadikannya solusi lengkap dalam pengembangan sistem IoT yang bersifat monitoring dan kendali (Ferdian Hutabarat et al., 2023).

Dengan fitur *real-time data logger* dan tampilan grafik yang dinamis, ThingSpeak sangat ideal digunakan pada sistem otomatisasi seperti pemantauan kualitas air, suhu, kelembaban, hingga otomatisasi pemberian pakan ternak. Dalam konteks penelitian ini, ThingSpeak digunakan sebagai sarana *monitoring* data

aktivitas pemberian pakan bebek otomatis, yang memberikan informasi waktu, status aktuator, dan riwayat kerja sistem secara daring dan terstruktur.

2.6 NodeMCU ESP 8266

NodeMCU ESP8266 adalah sebuah mikrokontroler berbasis Wi-Fi yang dirancang untuk mendukung pengembangan sistem Internet of Things (IoT). Modul ini menggunakan chip ESP8266 yang memiliki kemampuan komunikasi nirkabel (Wi-Fi), serta dilengkapi dengan antarmuka pemrograman berbasis bahasa C/C++ melalui *platform* Arduino IDE (GUNAWAN, 2020).



Gambar 2. 1NodeMCU ESP8266

Sumber: (GUNAWAN, 2020)

Dalam tugas akhir Andre Gunawan (2020), NodeMCU ESP8266 digunakan karena memiliki kelebihan dalam hal kemudahan pemrograman, kompatibilitas dengan sensor, serta kemampuan terhubung langsung ke internet melalui koneksi Wi-Fi, sehingga sangat cocok digunakan dalam sistem pemantauan atau otomatisasi berbasis Io.

2.7 Motor Servo

Motor servo adalah jenis motor DC dengan sistem kontrol umpan balik tertutup (*closed-loop*) yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian

kontrol, dan potensiometer. Fungsi utama dari motor servo adalah untuk mengatur dan memastikan posisi sudut dari poros *output* motor secara presisi. *Gear* yang melekat pada motor berfungsi memperlambat putaran dan meningkatkan torsi, sedangkan potensiometer berfungsi sebagai penentu batas posisi sudut poros motor. Sistem kontrol ini memungkinkan motor servo bergerak dan berhenti secara tepat sesuai dengan perintah yang diberikan (Pokhrel, 2024).



Gambar 2. 2 Motor Servo

Sumber : (Pokhrel, 2024)

Dalam konteks aplikasi otomatisasi seperti pemberian pakan ternak, motor servo digunakan untuk membuka dan menutup wadah pakan secara otomatis berdasarkan jadwal waktu yang telah ditentukan

2.8 Modul Relay

Modul relay merupakan salah satu komponen elektronik yang berfungsi sebagai saklar berbasis arus listrik dan berperan sebagai pengendali dalam sistem. Komponen ini digunakan untuk mengatur beban listrik AC menggunakan rangkaian kendali DC, yang biasanya memiliki perbedaan tegangan antara beban dan sistem kendalinya. Relay sangat dibutuhkan dalam sistem elektronika sebagai penghubung

antara rangkaian beban dan sistem kontrol, terutama pada sistem dengan sumber daya yang berbeda (Pratika et al., 2021).



Gambar 2. 3 Modul Relay

Sumber: (Pratika et al., 2021).

2.9 Pompa Air DC

Pompa air DC adalah perangkat elektromekanis yang digunakan untuk memindahkan cairan (biasanya air) dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan arus listrik searah (Direct Current/DC) sebagai sumber tenaganya. Pompa ini biasanya bekerja dengan tegangan rendah seperti 6V, 12V, atau 24V, dan banyak digunakan dalam aplikasi portabel, sistem tenaga surya, atau daerah yang tidak memiliki akses ke jaringan listrik PLN (Ariansyah & Sariman, 2021).

Menurut penelitian Muhammad Dwi Ariansyah & Sariman (2021), pompa air DC 12V 42W digunakan dalam sistem irigasi berbasis energi surya dan terbukti mampu mengalirkan air secara efisien pada variasi kedalaman pipa tertentu. Pompa ini memiliki keunggulan dalam efisiensi energi, biaya operasional rendah, dan kemudahan pemasangan, sehingga cocok untuk daerah pedesaan atau pertanian skala kecil.



Gambar 2. 4 Pompa Air DC

Sumber: (Ariansyah & Sariman, 2021).

2.10 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan digunakan untuk menghubungkan antar komponen elektronik pada rangkaian, tanpa memerlukan proses penyolderan. Kabel ini umum digunakan dalam sistem prototipe seperti Smart Home berbasis IoT, karena memungkinkan penyusunan sirkuit yang cepat, fleksibel, dan mudah diubah-ubah (Akbar et al., 2022).

Kabel jumper biasanya digunakan dalam papan prototipe (*breadboard*) untuk menyusun rangkaian sementara sebelum dirakit secara permanen. Kabel ini hadir dalam berbagai ukuran dan jenis, seperti kabel jumper *male-to-male*, *male-to-female*, dan *female-to-female*, yang masing-masing dapat disesuaikan dengan kebutuhan proyek. Fungsinya yang fleksibel membuat kabel jumper menjadi salah satu perangkat utama yang mendukung eksperimen dan pengembangan alat elektronik.



Gambar 2. 5 Kabel Jumper

Sumber: <https://images.app.goo.gl/BgRpnD6iDzLXykvK8>

2.11 Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program atau proses tertentu. Flowchart membantu analis dan programmer untuk memecah permasalahan menjadi bagian-bagian kecil, mempermudah analisis alur kerja, dan menyusun solusi algoritmik yang lebih terstruktur. Dengan flowchart, proses-proses dalam program dapat dilihat dengan lebih visual dan mudah dipahami, khususnya dalam tahap perancangan sistem atau pemrograman (Zalukhu et al., 2023). Flowchart dibagi menjadi dua jenis utama.

1. Flowchart Sistem

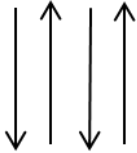
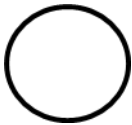
Menunjukkan alur proses dalam suatu sistem termasuk media input, output, dan penyimpanan.

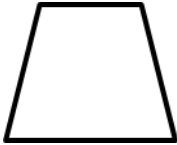
2. Flowchart Program

Menggambarkan langkah-langkah algoritma secara detail yang saling terhubung satu sama lain melalui simbol tertentu.

Berikut ini adalah simbol-simbol flowchart yang sering digunakan

Tabel 2. 1 Simbol Flowchart

NO	SIMBOL	FUNGSI
1		Terminal: Digunakan sebagai titik awal dan akhir dari sebuah program.
2		Simbol Arah Alur (Flow Direction): Digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain serta menunjukkan arah jalannya proses.
3		Input-Output: Menyatakan proses menerima masukan data atau menampilkan keluaran dari suatu kegiatan.
4		Keputusan (Decision): Menandakan adanya kondisi tertentu yang memerlukan pilihan atau cabang dari beberapa kemungkinan.
5		Proses yang Telah Ditentukan (Predefined Process): Simbol yang menggambarkan proses yang sudah didefinisikan sebelumnya, biasanya berkaitan dengan penyimpanan atau pemrosesan data.
6		Penghubung (Connector): Digunakan untuk menyambungkan proses yang berpindah halaman atau bagian.
7		Tunda (Delay): Menunjukkan adanya jeda waktu atau proses menunggu, seperti menanti dokumen disortir atau diproses.
8		Dokumen Ganda (Multiple Documents): Menyatakan lebih dari satu dokumen yang terlibat dalam satu proses, dan dilambangkan dalam satu simbol.

9		Dokumen (<i>Document</i>): Simbol ini digunakan untuk menggambarkan data berbentuk informasi tertulis atau tercetak.
10		Proses Tertentu (<i>Predefined Process</i>): Menandakan bahwa langkah-langkah atau proses yang dilakukan sudah ditentukan dalam bentuk prosedur.
11		Operasi Manual (<i>Manual Operation</i>): Melambangkan proses atau kegiatan yang dilakukan secara manual, tanpa bantuan alat otomatis.
12		Proses (<i>Process</i>): Menunjukkan adanya aktivitas komputasi atau pengolahan data yang dilakukan oleh sistem/program.

Sumber: (Pemrograman, 2020)