

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengendalian pemberian pakan ternak unggas merupakan salah satu aspek penting dalam budidaya ternak unggas, terutama pada skala rumahan. Budidaya ternak unggas tidak hanya berfokus pada produksi telur dan daging yang tinggi, tetapi juga memerlukan perawatan yang optimal untuk meningkatkan kesehatan dan produktivitas ternak. Pemberian pakan yang tidak tepat dapat menyebabkan penurunan kesehatan dan produktivitas ternak, sehingga mempengaruhi hasil produksi. Pada umumnya, pemberian pakan pada ternak masih dilakukan secara manual dan tidak terintegrasi dengan teknologi. Hal ini dapat menyebabkan kelalaian dalam pemberian pakan, seperti jadwal pemberian pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan ternak atau kurangnya pengawasan pemberian pakan. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengendalian yang lebih akurat dan terintegrasi dengan teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan pemberian pakan.

Teknologi ESP32 dan *IoT (Internet of Things)* telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir dan telah digunakan dalam berbagai *aplikasi* industri, termasuk budidaya ternak. Sistem pengendalian pemberian pakan menggunakan ESP32 dan IoT dapat memberikan beberapa keuntungan. Dengan demikian, penggunaan teknologi *ESP32* dan *IoT* dalam pengendalian pemberian pakan ternak unggas dapat meningkatkan efisiensi dalam pemberian pakan, sehingga meningkatkan kesehatan dan produktivitas ternak. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengendalian pemberian pakan ternak bebek menggunakan teknologi *ESP32* dan *IoT* pada skala rumahan.

Dari penjelasan diatas maka penulis mengambil skripsi dengan judul “**ALAT PEMBERIAN PAKAN TERNAK OTOMATIS BERBASIS IoT (*Internet Of Things*)**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat pemberian pakan ternak otomatis berbasis *IoT* (*Internet Of Things*) pada ternak unggas?
2. Bagaimana efektivitas alat pemberi pakan otomatis berbasis *IoT* ini dalam menunjang sistem pemberian pakan unggas secara tepat waktu dan efisien?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus, terdapat beberapa batasan yang perlu diperhatikan:

1. Alat pemberi pakan otomatis ini hanya dirancang untuk ternak unggas skala rumahan, sehingga kapasitas alat disesuaikan dengan jumlah ternak yang terbatas.
2. Penggunaan *IoT* (*Internet Of Things*) dalam alat ini terbatas pada pemantauan dan pengendalian jarak jauh melalui perangkat *mobile* yang terhubung dengan *internet*.
3. *Mikrokontroler* yang digunakan dalam alat ini adalah *ESP32*, yang disesuaikan dengan keterjangkauan harga dan kemudahan pemrograman bagi peternak.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun alat pemberian pakan ternak otomatis berbasis *IoT* (*Internet Of Things*) yang dapat diterapkan pada ternak unggas.
2. Menguji efektivitas alat pemberi pakan ternak otomatis berbasis *IoT* (*Internet Of Things*) dalam mendukung sistem pemberian pakan unggas secara otomatis dan tepat waktu.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

1. Menambah literatur dan referensi bagi penelitian lebih lanjut dalam pengembangan sistem pemberian pakan otomatis berbasis *IoT* (*Internet Of Things*) dan *mikrokontroler*.
2. Memberikan solusi bagi peternak unggas dalam meningkatkan efisiensi pemberian pakan, serta memberikan kemudahan dalam pengawasan dan pengaturan pemberian pakan.
3. Membantu mengurangi biaya operasional peternakan dengan mengoptimalkan pemberian pakan dan meningkatkan produktivitas ternak.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN: Membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA: Berisi landasan teori yang relevan dengan penelitian, meliputi teknologi *IoT (Internet Of Things)*, ESP32, sistem otomatisasi dalam peternakan, dan studi terkait.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN: Menguraikan tahapan penelitian, perancangan alat, serta metode pengumpulan dan analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN: Menyajikan hasil pengujian alat, analisis data, serta pembahasan terhadap tujuan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN: Memuat kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet of Things (IoT)*

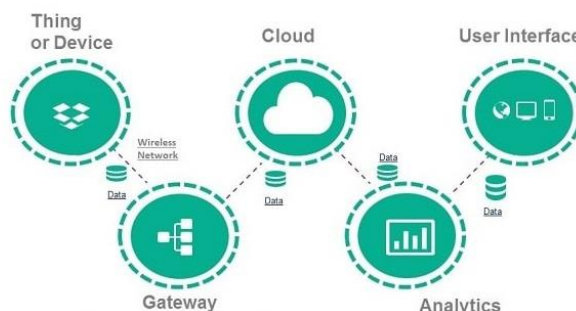
Internet Of Things adalah sebuah teknologi canggih yang pada dasarnya merujuk pada banyaknya *device* dan suatu sistem di seluruh dunia yang saling terhubung satu sama lain dengan menggunakan *internet* dan bisa saling berbagi data, teknologi –teknologi ini memiliki seperti sensor dan *software* dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung dengan internet dan mendukung kinerja tanpa menggunakan bantuan kabel, dan berbasis *wireless* IoT memiliki hubungan yang erat dengan istilah *machine-to-machine* atau M2M. (Selay dkk., 2022)

Pada peternakan ayam, pemberian pakan secara manual akan kurang efektif bagi para peternak ayam dan akan memakan waktu dan tenaga yang banyak. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem otomatisasi agar dapat mendukung kinerja para peternak. Diharapkan dapat memberi kemudahan bagi para peternak ayam. Dengan permasalahan yang ada maka dapatkan solusi untuk membuat suatu alat dengan memanfaatkan sistem otomatisasi menggunakan IoT (*Internet of Things*). Internet of Things (IoT) adalah bidang menarik yang mengusulkan untuk memiliki semua perangkat yang mengelilingi kita terhubung ke *Internet* dan berinteraksi dengan kita, tetapi juga antara satu sama lain. (Sukarno, 2022)

Dengan diterapkannya teknologi otomatisasi pada pemberi pakan ternak yang dapat melakukan pengontrolan. Adanya IoT yang dapat mengambil hasil *monitoring* pakan ternak dari sensor kemudian data tersebut dikirimkan ke *server*. Data hasil *monitoring* yang sudah terkirim ke *server* kemudian ditampilkan di *website* sebagai informasi. Sehingga peternak sudah tidak perlu lagi melakukan pengontrolan secara manual. (Sukarno, 2022).

Cara kerja dari *Internet of Things* sangat mudah. Setiap benda harus memiliki sebuah *IP address*. *IP address* adalah sebuah identitas dalam jaringan yang membuat benda tersebut bisa diperintahkan dari benda lain dalam jaringan yang sama. Selanjutnya, *IP address* dalam benda-benda tersebut akan dikoneksikan ke jaringan *internet*. Saat ini, *koneksi internet* sudah sangat mudah didapatkan. Dengan demikian, pengguna dapat memantau benda tersebut bahkan memberi perintah benda tersebut secara otomatis. Metode yang digunakan oleh *Internet of Things* adalah *nirkabel* atau pengendalian secara otomatis tanpa mengenal jarak. Pengimplementasian *Internet of Things* sendiri biasanya selalu mengikuti keinginan si *developer* dalam mengembangkan sebuah aplikasi yang ia ciptakan, apabila aplikasinya itu diciptakan guna membantu monitoring sebuah ruangan maka pengimplementasian *Internet of Things* itu sendiri harus mengikuti alur diagram pemrograman mengenai sensor dalam sebuah rumah, berapa jauh jarak agar ruangan dapat dikontrol, dan kecepatan jaringan *internet* yang digunakan. Perkembangan teknologi jaringan dan *Internet* seperti hadirnya *IPv6*, *4G*, dan *Wimax*, dapat membantu pengimplementasian *Internet of Things* menjadi lebih optimal, dan memungkinkan jarak

yang dapat di lewati menjadi semakin jauh, sehingga semakin memudahkan kita dalam mengontrol sesuatu. Berikut gambar cara kerja *internet of things*.



Sumber: <https://www.gudnyus.id/2019/05/cara-kerja-internet-of-things-iot.html>

Gambar 2.1 Cara Kerja *Internet Of Things*

2.2 Mikrokontroler

2.2.1 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 (Agus Wagyana, 2019). 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

data digital yang dapat diproses. Pin ini sangat berguna untuk sensor suhu, cahaya, dan sensor analog lainnya. ESP32 memiliki hingga 18 saluran ADC.

3. **DAC (*Digital-to-Analog Converter*) Pins:** DAC pada ESP32 memungkinkan konversi data digital kembali menjadi sinyal analog. Ini sangat berguna dalam aplikasi yang membutuhkan *output* analog, seperti audio atau kontrol motor.
4. **PWM (*Pulse Width Modulation*) Pins:** ESP32 dapat menghasilkan sinyal PWM untuk mengontrol perangkat yang memerlukan sinyal analog tetapi tidak dapat dihasilkan langsung oleh pin I/O. Ini sering digunakan untuk mengatur kecepatan motor atau kecerahan LED.
5. **I2C Pins:** ESP32 memiliki dua pin I2C, yaitu SDA (*Serial Data Line*) dan SCL (*Serial Clock Line*). I2C digunakan untuk komunikasi dengan perangkat seperti sensor dan modul *eksternal* lainnya. Pin I2C di ESP32 memungkinkan komunikasi data dengan banyak perangkat menggunakan hanya dua pin.
6. **SPI Pins:** ESP32 memiliki beberapa pin yang mendukung komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*), yang digunakan untuk berkomunikasi dengan perangkat *eksternal* seperti sensor, *modul display*, dan kartu SD. SPI menggunakan empat pin utama: MISO (*Master In Slave Out*), MOSI (*Master Out Slave In*), SCK (*Serial Clock*), dan CS (*Chip Select*).
7. **UART Pins:** ESP32 menyediakan dua *port* UART (*Universal Asynchronous Receiver/Transmitter*) yang memungkinkan komunikasi serial dengan perangkat lain, seperti *komputer* atau modul komunikasi serial lainnya. Pin untuk UART biasanya termasuk RX (*Receive*) dan TX (*Transmit*).
8. **Touch Pins:** ESP32 dilengkapi dengan beberapa pin sentuh kapasitif yang memungkinkan penggunaan sebagai input sentuhan. Pin-pinnya dapat digunakan untuk mendeteksi sentuhan pada permukaan, dan sangat berguna dalam aplikasi seperti layar sentuh atau sistem kontrol berbasis sentuhan.
9. **VCC (*Power Supply Pin*):** Pin VCC digunakan untuk menyediakan daya ke ESP32. Umumnya, pin ini diberi tegangan 3,3V atau 5V, tergantung pada model ESP32 yang digunakan.

10. **GND (*Ground Pin*)**: Pin GND adalah pin yang digunakan untuk menghubungkan *sirkuit* ke *ground* atau referensi tegangan nol. Semua perangkat yang terhubung ke ESP32 harus memiliki *koneksi* ke pin GND

2.2.2 MOTOR SERVO

Motor Servo merupakan motor yang mampu bekerja secara dua arah, motor servo bekerja dengan *system closed feedback* dimana posisi dari motor servo akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam motor servo. Motor servo terdiri dari sebuah motor, rangkaian *gear*, *potensiometer*, serta rangkaian control. *Potensiometer* pada motor servo berfungsi sebagai penentu batas sudut dari putaran servo. Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak secara *kontinyu*. Namun untuk beberapa keperluan motor servo dapat dimodifikasi bergerak secara *kontinyu*. (Rinaldy dkk., 2013)



Sumber: (Rinaldy dkk., 2013)

Gambar 2.3 Motor Servo MG996R

Table 2.1 Spesifikasi Motor Servo MG996R

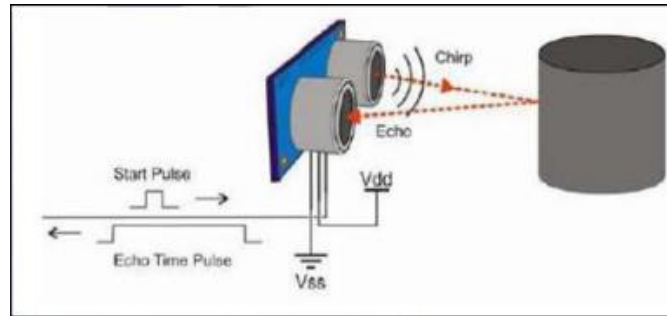
Torsi terhenti	9,4 kgf·cm (4,8V), 11 kgf·cm (6 V)
Kecepatan pengoperasian	0,17 s/60° (4,8 V), 0,14 s/60° (6 V)
Tegangan operasi	4.8V hingga 7.2V
Berjalan Saat Ini	500mA
Kios Saat Ini	2.5A (6V).
Lebar pita mati	5µs
Berat:	55g
Dimensi:	40,7 x 19,7 x 42,9 mm
Desain bantalan bola ganda yang stabil dan tahan guncangan.	

2.3 SENSOR

2.3.1 SENSOR ULTRASONIK

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu didepan *frekuensi* kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz (Arief,2011). Sensor ultrasonik terdiri dari dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima struktur unit pemancar dan penerima. Sangatlah sederhana sebuah *kristal piezoelectric* dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar tegangan bolak-balik yang memiliki *frekuensi* kerja 20 kHz hingga 2 MHz. *Struktur atom* dari *Kristal piezoelectric* menyebabkan berkontraksi mengembang atau menyusut, sebuah polaritas tegangan yang diberikan dan ini disebut dengan *efek piezoelectric* pada sensor ultrasonik. Pantulan gelombang ultrasonik terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan *efek piezoelectric* menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan

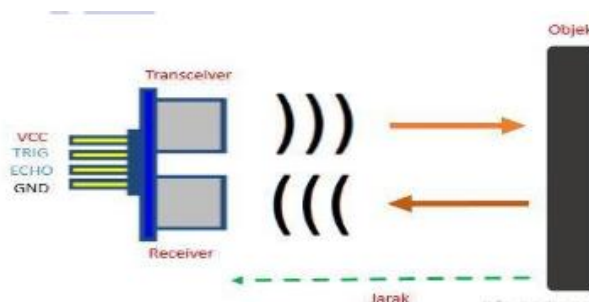
frekuensi yang sama. Untuk lebih jelas tentang prinsip kerja dari sensor ultrasonik dapat dilihat prinsip dari sensor ultrasonic pada gambar 1 berikut ini.



Sumber: (Arsada & Suprianto, 2017)

Gambar 2.4 Prinsip Sensor Ultrasonik

Besar *amplitudo* sebuah sinyal elektrik yang dihasilkan sensor penerima tergantung dari jauh dekatnya sebuah objek yang akan dideteksi serta kualitas dari sensor pemancar dan sensor penerima. Proses sensing yang dilakukan pada sensor ini menggunakan metode pantulan untuk menghitung jarak antara sensor dengan objek sasaran. Prinsip pemantulan dari sensor ultrasonik dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini. (Arsada & Suprianto, 2017)



Sumber: (Arsada & Suprianto, 2017)

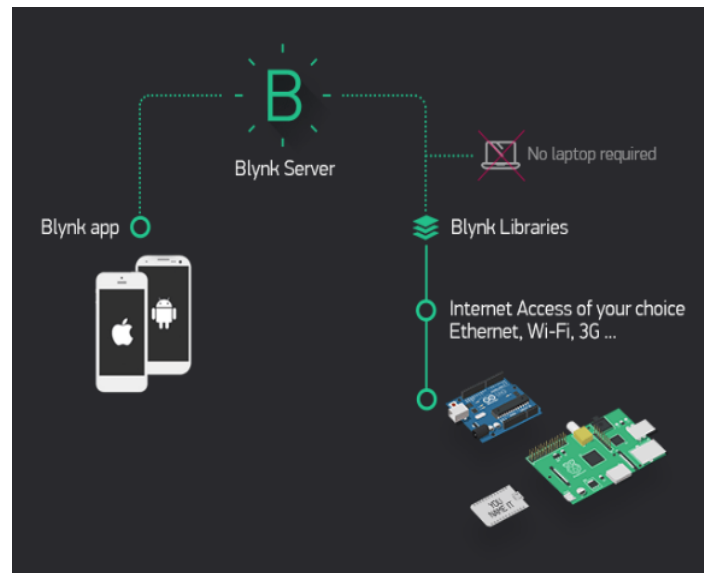
Gambar 2.5 Prinsip Pemantulan Ultrasonik

2.4 PLATFORM IOT

2.4.1 BLYNK

Aplikasi Blynk merupakan aplikasi yang didesain untuk mengerjakan pekerjaan IoT (*Internet of Things*). Aplikasi ini dapat mengontrol piranti keras melalui jarak jauh. Ia bisa dipergunakan untuk menampilkan data sensor, menyimpan data tersebut dan berbagai pekerjaan menarik lainnya. Terdapat tiga komponen utama dalam aplikasi ini yaitu: (Fitriyah & Putr, 2020)

1. *Aplikasi Blynk*. Disebut juga sebagai *Blynk App Aplikasi* ini mengizinkan pengguna memiliki tampilan yang menarik bagi proyek yang sedang dikerjakan menggunakan *widget* yang telah disediakan.
2. *Blynk Server* Komponen ini bertanggung jawab untuk semua komunikasi data yang terjadi antara piranti keras dan piranti lunak. Pengguna juga bisa memanfaatkan *Blynk Cloud* dan dijalankan dalam koneksi lokal. Komponen ini bersifat *open-source*, *kompatibel* dengan banyak mesin, termasuk di antaranya adalah *Raspberry Pi*.
3. *Blynk Libraries* Digunakan untuk mengizinkan terjadinya komunikasi di antara server dan semua perintah berupa proses masukan maupun keluaran. Gambar berikut ini menjelaskan cara kerja *Blynk*:



Sumber: (Fitriyah & Putr, 2020)

Gambar 2.6 Cara Kerja *Blynk*

Pengguna akan mengoperasikan *hardware* melalui bantuan *aplikasi Blynk*. Aplikasi ini kemudian akan mengirimkan data berupa perintah yang diinginkan pengguna ke *Blynk Server*. *Blynk Server* kemudian akan meneruskan data ini melalui *Blynk Libraries* yang bisa diakses tanpa perlu menggunakan *komputer* atau *notebook*. Selanjutnya, komunikasi data dengan *hardware* akan dilakukan dengan bantuan *internet* seperti *Ethernet*, *Wi-Fi* dan *3G*. Data tersebut akan sampai di *hardware* untuk diproses sebelum akhirnya dikerjakan. (Fitriyah & Putr, 2020)

Untuk menggunakan *Blynk*, pengguna membutuhkan setidaknya tiga komponen yaitu; (Fitriyah & Putr, 2020)

1. Perangkat keras Bisa berupa *Arduino*, *Mikrokontroler* dan alat sejenisnya
2. *Aplikasi Blynk* yang terhubung dengan *internet*

3. Perangkat seluler berupa *smartphone*, baik iOS maupun *Android* yang digunakan untuk menginstall *Blynk App*.

2.4 STUDI TERDAHULU

Tabel 2.2 Penelitian Terkait

No.	Penelitian Terdahulu	Metode & Teknologi Digunakan	Kelebihan	Kekurangan
1.	Pakan Ikan Otomatis Berbasis NodeMCU ESP8266 dengan Setting Waktu Telegram. (Juanda dkk., 2023)	NodeMCU ESP8266, Telegram Bot	Kontrol jarak jauh via Telegram	Tidak ada sensor monitoring volume pakan
2.	Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Otomatis dan Monitoring Pakan Ikan Gurami Berbasis NodeMCU ESP8266 v3. (Beet dkk., 2022)	NodeMCU ESP8266 v3, Blynk, Sensor Load Cell	Monitoring berat pakan secara real-time	Kompleksitas sistem meningkat
3.	Desain Sistem Smart Feeder Ayam Berbasis Internet of Things (IoT). (Agustina dkk., 2024)	ESP32, Blynk, Sensor Ultrasonik	Pengaturan waktu pemberian pakan otomatis	Persentase error awal cukup tinggi (14%)

2.3 Tabel Penelitian Saat Ini

No	Judul Penelitian Saat Ini	Metode Dan Teknologi Yang Digunakan	Kelebihan	Kekurangan	Perbandingan Dengan Penelitian Sebelumnya
1.	Alat Pemberian Pakan Ternak Otomatis Berbasis IoT	Metode rekayasa perangkat keras dan lunak. Teknologi yang digunakan meliputi mikrokontroler ESP32, motor servo sebagai aktuator, sensor ultrasonik untuk mendeteksi volume pakan, serta platform IoT Blynk untuk kontrol dan monitoring jarak jauh.	Dapat dikendalikan jarak jauh melalui aplikasi smartphone, memiliki sensor untuk memantau ketinggian pakan, mempermudah dalam manajemen waktu dan efisiensi pakan.	Bergantung pada koneksi internet untuk komunikasi dengan aplikasi, belum dilengkapi dengan sistem cadangan daya atau fitur keamanan tambahan.	Penelitian ini lebih modern karena mengintegrasikan IoT (Blynk + ESP32), berbeda dengan penelitian sebelumnya yang hanya berbasis mikrokontroler lokal tanpa fitur kendali jarak jauh. Namun, masih memiliki keterbatasan dalam aspek cadangan daya seperti studi sebelumnya.