

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian penulis ini ialah :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

| No. Literatur | Penulis | Tahun | Judul |
|---------------|--|-------|---|
| Literatur 1 | Aa Zezen Zenal Abidin, Nasrulloh Abdul Aziz Saragih | 2020 | Sistem Monitoring Kandang Burung Puyuh Berbasis Internet Of Things Pada Platform Node-Red Menggunakan Metode Naive Bayes |
| Literatur 2 | Nuris Dwi Setawan . | 2019 | Perancangan Sistem Monitoring Dan Otomasi Pemberian Pakan Burung Lovebird Menggunakan Arduino Dan Android Berbasis Iot (Internet Of Things) |
| Literatur 3 | Ali Khumaidi | 2018 | Rancang Bangun Prototype Alat Otomatis Untuk Pemberi Pakan Dan Mandi Burung Kicau Menggunakan Mikrokontroller Arduino |
| Literatur 4 | Emir Nasrullah, Agus Trisanto, Lioty Utami | 2018 | Otomatisasi Tempat Makan Dan Minum Burung Berbasis Mikrokontroler Board Arduino Dan Gsm 900 |
| Literatur 5 | Bagas Pratama Putra | 2018 | Rancang Bangun Kandang Ternak Burung Otomatis Berbasis Arduino |

2.1.1 Literatur 1

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Mtsweni et al., 2020). melakukan penelitian tentang “Sistem Monitoring Kandang Burung Puyuh Berbasis Internet Of Things Pada Platform Node-Red Menggunakan Metode Naive Bayes” Pada penelitian ini secara khusus dilakukan pengembangan system pada layer aplikasi dan layer servis di system berbasis internet of thing dengan melakukan penggunaan platform Node-Red dan pembuatan basis data local menampung data dari platform. Data akan dianalisis menggunakan salah satu metode data mining berupa metode naïve bayes. Digunakan sensor LDR dan DHT11 untuk melakukan akuisisi data suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Jika suhu kandang melebihi atau sama dengan 34 derajat celcius, lampu dalam kandang akan mati dan jika Jika data kurang dari sama dengan 33 derajat selsius, maka system akan menyalakan lampu dalam kandang.. Selain itu digunakan juga beberapa komponen lain seperti Arduino Mega 2560, NodeMcu ESP8266, dan media jaringan computer serta cloud application berupa platform Node-Red. Dapa diimplementasikan proto type system monitoring kandang burung puyuh berbasis IoT pada platform Node-Red menggunakan metode Naïve Bayes. Terhadap Data yang diperoleh dilakukan pengujian akurasi dan diperoleh nilai akurasi 80 persen.

2.1.2 Literatur 2

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Setiawan, 2019) melakukan penelitian tentang Sistem “Perancangan Sistem Monitoring Dan Otomasi Pemberian Pakan Burung Lovebird Menggunakan Arduino Dan Android Berbasis Iot (Internet Of Things)”. Cara kerja sistem ultrasonik yang berada diatas tempat minum akan mendeteksi jarak minum jika sudah habis minum akan mengisi secara otomatis. Cara yang sama untuk loadcell akan berada dibawah pakan dan dibawah kandang untuk mendeteksi berat pakan dan berat kotoran jika pakan habis maka pakan akan mengisi secara otomatis, untuk suhu DHT11 sensor akan mendeteksi suhu jika suhu dibawah suhu standart maka lampu akan menyala kebalikannya jika suhu ada diatas maka kipas yang akan menyala. Semua kondisi didalam kandang secara otomatis akan masuk kedalam database agar bisa ditampilkan melalui smartphone. Harapan dengan adanya alat ini pemilik peternakan diberi kemudahan agar tidak diharuskan masuk kandang untuk mengetahui kondisi kandang, pakan dan burung.

2.1.3 Literatur 3

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Khumaidi, 2017) melakukan penelitian tentang “Rancang Bangun Prototype Alat Otomatis Untuk Pemberi Pakan Dan Mandi Burung Kicau Menggunakan Mikrokontroller Arduino”. Penelitian ini telah melakukan penelitian yang fokus kepada Prototype alat otomatis pakan dan mandi burung telah berhasil di bangun dan mampu mengontrol pakan dan penyemprot air berdasarkan timer menggunakan motor servo sebagai penggerak dan pompa air akuarium sebagai penyemprot saat mandi burung. Sebagai monitoring stock pakan menggunakan aplikasi berbasis

android yang dibangun dengan menggunakan app inventor dan jiIoT sebagai clodnya. Menggunakan sensor ultrasonic sebagai media inputan ke dalam mikrokontroller arduino yang sudah di program sedemikian rupa dapat mendekteksi sisa stock pakan. Sensor ultrasonic yang menjadi inputan ke dalam arduino yang akan memberikan output ke dalam motor servo sebagai penggerak katup pakan otomatis.

2.1.4 Literatur 4

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Mayda Waruni Kasrani, 2018) yang melakukan penelitian tentang “Otomatisasi Tempat Makan Dan Minum Burung Berbasis Mikrokontroler Board Arduino Dan Gsm 900” yang telah melakukan penelitian yang membahas Sensor Ultrasonik digunakan sebagai pendeteksi makanan dan minuman yang ada di dalam sangkar burung, dan motor servo untuk mengendalikan katup pada tempat makan dan minum. Pemilik burung akan mendapatkan pesan sms melalui GSM ketika makanan dan minuman tersebut penuh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu membantu pemilik burung dalam mengontrol makan dan minum burung ketika pemilik meninggalkan rumah dalam jangka waktu yang lama.

2.1.5 Literatur 5

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Putra, 2018) melakukan penelitian “Rancang Bangun Kandang Ternak Burung Otomatis Berbasis Arduino”. Pemberian pakan memanfaatkan sensor ultrasonik sebagai pemicu untuk menjalankan motor servo untuk membuka penutup penampung pakan. Pengisian air memanfaatkan pompa air sebagai penyedot air dari tangki

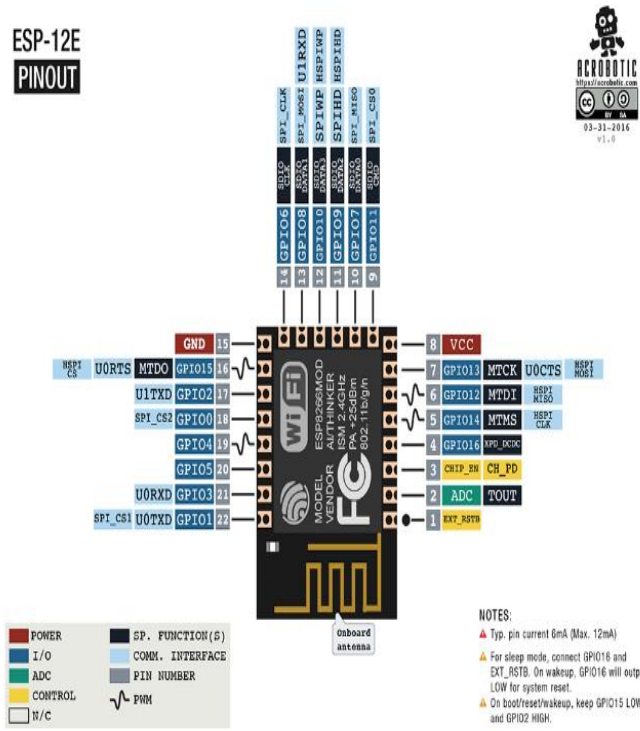
penampung air menuju wadah air yang ada di kandang dengan menggunakan sensor water level yang terletak pada wadah air di kandang sebagai indikator ketersediaan air dan pemicu pompa air untuk bekerja. Mengontrol suhu ruangan dengan memanfaatkan sensor dht11 sebagai pemicu untuk mengaktifkan kipas atau pemanas apabila suhu di dalam ruangan terlalu panas atau dingin. Dari pembuatan alat yang telah dilakukan, sistem pemberi pakan dan minum pada burung otomatis sudah dapat bekerja. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang dilakukan, maka diperoleh hasil presentase error pada kinerja alat yaitu, sensor Ultrasonik dengan rata-rata error 3,48%, sensor DHT11 dengan rata-rata error 1,95%, dan sensor Water Level dengan rata-rata error 9,12% . Berdasarkan presentase error tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem ini berjalan dengan baik karena presentase error masih terbilang sangat rendah.

2.2 NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah *platform IoT* yang bersifat *open source*, yang biasanya dianalogikan sebagai board arduinonya ESP8266 (Setyawan et al., 2018). Dalam seri tutorial ESP8266 embeddednesia pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 dalam pemograman ini sedikit merepotkan karena, dibutuhkan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul USB to serial untuk mendownload program. Tetapi *NodeMCU* telah me-*package* ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang sama dan dilengkapi berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap *Wifi* juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel *charging* smartphone Android.

2.3 Sejarah NodeMCU

Sejarah dari *NodeMCU* berdekatan dengan rilis ESP8266 yaitu pada tanggal 30 Desember 2013, Espressif *Systems* selaku pembuat ESP8266 memulai produksi ESP8266 yang merupakan *SoC Wi-Fi* yang terintegrasi dengan prosesor Tensilica Xtensa LX106. Sedangkan NodeMCU dimulai pada 13 Oktober 2014 saat Hong me-commit file pertama *nodemcu-firmware* ke Github. Dua bulan kemudian project tersebut dikembangkan ke platform perangkat keras ketika Huang R meng-commit file dari board ESP8266, yang diberi nama *devkit v.0.9*. Berikutnya, di bulan yang sama. Tuan PM memporting pustaka *client MQTT* dari Contiki ke platform SOC ESP8266 dan di-commit ke project NodeMCU yang membuatnya mendukung protokol IOT MQTT melalui Lua. Pemutakhiran penting berikutnya terjadi pada 30 Januari 2015 ketika *devsaurus* memporting *u8glib* ke project NodeMCU yang memungkinkan *NodeMCU* bisa *mendrive display* LCD, OLED, hingga VGA. Demikianlah, project *NodeMCU* terus berkembang hingga kini berkat komunitas *open source* dibaliknya, pada musim panas 2016 *NodeMCU* sudah terdiri memiliki 40 modul fungsionalitas yang bisa digunakan sesuai kebutuhan *developer*. Karena jantung dari *NodeMCU* adalah ESP8266 (khususnya seri ESP-12, termasuk ESP-12E) maka fitur – fitur yang dimiliki *NodeMCU* akan kurang lebih sama ESP-12 dibawah ini merupakan contoh *NodeMCU* yang akan digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 2.1 Tampilan *NodeMCU*
Sumber : (tedy Saputro, 2017)

2.4 Kabel Jumper

Salah satu komponen yang cukup penting dalam membuat rangkaian ini ialah kabel jumper Arduino. Kabel jumper memiliki arti yaitu kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkan untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan *Arduino* tanpa memerlukan *solder*. Konektor yang ada pada ujung kabel terdiri atas dua jenis yaitu konektor jantan (*male connector*) dan konektor betina (*female connector*). Dibawah ini contoh kabel jumper yang digunakan.



Gambar 2.2 *Kabel Jumper*
Sumber : (Aldy Razor, 2020)

2.5 Sensor Water Level

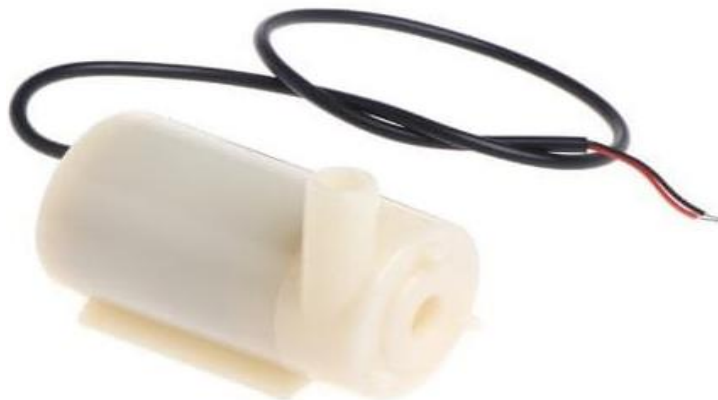
Menurut (Hatami et al., 2017) sensor water level merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur ketinggian air. sensor water level alat yang dapat digunakan untuk memberikan signal kepada alarm/automation panel bahwa permukaan air telah mencapai level tertentu. Sensor akan memberikan signal dry contact (NO/NC) ke panel pedeteksi level ketinggian air dengan membaca nilai tegangan yang dihasilkan. Dibawah ini adalah contoh sensor water lever yang akan penulis gunakan.



Gambar 2.3 Water Level
Sumber : (edukasiElektronika.com)

2.6 Water Pump Mini

Water pump adalah jenis pompa yang menggunakan motor DC dan tegangan searah sebagai sumber tegangannya. motor akan berputar satu arah apabila tegangan yang diberikan pada kedua terminal berbeda dan apabila pola tegangan yang







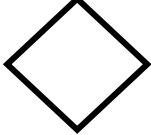

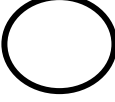

Gambar 2.4 Water Pump
Sumber : (<http://en.szenht.com/>)

2.7 Flowchart

Setelah penulis membuat blok diagram maka tahap selanjutnya ialah membuat *flowchart*. *Flowchart* tersebut memiliki fungsi sebagai penentu atau acuan untuk penulis melakukan urutan *step by step* dari proses yang akan dikerjakan oleh

aplikasi dan mickrokontroler yang akan dibuat nantinya. *Flowchart* sangat berpengaruh terhadap layak atau tidak layak sistem tersebut dijalankan. Tahapan ini merupakan podasi awal untuk sebelum terbentuknya suatu sistem atau alat. Jika pada pengerjaan atau pembuatan *flowchart* sudah tidak baik, maka bisa dipastikan bahwasanya sistem atau alat yang akan dibuat tidak baik atau sempurna. Maka sangatlah penting bagi kita untuk mengikuti prosedur dasar tersebut, agar sistem atau alat yang dihasilkan jauh lebih baik (Rosaly & Prasetyo, 2019).

Tabel 2.2 Simbol Flowchart

| NAMA | SIMBOL | KETERANGAN |
|-------------|---|---|
| Terminal |  | Simbol yang berfungsi untuk menunjukkan proses awal atau akhir suatau proses |
| Proses |  | Simbol yang berfungsi untuk menunjukkan proses suatu sistem |
| Proses |  | Simbol proses yang dilakukan secara manual |
| Proses |  | Simbol yang digunakan oleh manusia dan komputer seperti memasukan data ke komputer |
| Decision |  | Simbol pengambilan keputusan bagaimana alur dalam flowchart berjalan selanjutnya berdasarkan pernyataan |
| Stored data |  | Simbol informasi yang disimpan ke dalam media penyimpanan umum. |
| Koneksi |  | Pengganti garis penghubung |
| Garis |  | Garis penghubung aliran algoritma |

2.8 Hardware

Dalam *hardware arduino* mempunyai beberapa jenis, ada kelebihan dan kekurangan dalam setiap papannya. Arduino uno yang digunakan harus sesuai dengan perancangan yang dibutuhkan. Penambahan fungsi dalam setiap boardnya itulah yang membedakan setiap *arduino*. Dalam penelitian ini *Node MCU ESP8266* yang akan digunakan.

2.9 Software

Driver IDE ialah *driver* dari *software* yang masih memiliki beberapa *software* lain yang sangat bermanfaat. *Integrated Development Enviroment (IDE)*, suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau *sketsa* program untuk papan arduino.

1. Editor Program

Sebuah window yang digunakan untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.

2. Compiler

Berfungsi untuk kompilasi sketch tanpa unggah ke board bisa dipakai untuk pengecekan kesalahan kesalahan *sintaks sketch*. Sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner bagaimana pun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*.

3. Uploader

Untuk menggunggah hasil kompilasi sktech ke board target. Pesan eror akan terlihat pada layar log.

4. *New Sketch* Membuka window dan membuat *sketch* baru.
5. *Open Sketch* Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan pada folder yang kita inginkan .
6. *Save Sketch* menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai dengan mengkompile.
7. *Serial Monitor* Membuka interface untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.
8. Keterangan Aplikasi pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal *Compiling* dan *Done Uploading* ketika kita mengcompile dan mengupload *sketch* ke board Arduino.
9. *Konsol log* Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi mengcompile atau ketika ada kesalahan pada *sketch* yang kita buat, maka informasi error dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
10. Baris *Sketch* bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada *sketch*.

11. *Informasi Board dan Port* Bagian ini menginformasikan port yang dipakai oleh board Arduino.



Gambar 2.7 *Arduino IDE*

Sumber : (Anon., 2017)

1.9 *Sketch Arduino*

Pada arduino bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C++.

Program pada Arduino terbagi menjadi tiga bagian utama yaitu :

1. Structure. struktur kode pada arduino yaitu berisi fungsi *setup()* dan *loop()*.

a. *Setup()*

Fungsi ini dipanggil pertama kali ketika menjalankan *sketch*. digunakan sebagai tempat inisialisai *variable*, *pin mode*, penggunaan *library* dan lainnya. fungsi ini dijalankan sekali ketika *board* dinyalakan atau di reset.

b. *loop()*

Setelah membuat fungsi *setup()* sebagai tempat inisialisai variabel dan menetapkan nilai maka selanjutnya fungsi *loop()* seperti namanya fungsi ini akan melakukan perulangan berturut-turut, memungkinkan program untuk mengubah dan menanggapi. digunakan untuk mengontrol *board Arduino*.

2.10 Fritzing

Fritzing merupakan salah satu software yang cukup bagus untuk belajar elektronika. Software *Fritzing* ini merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan oleh para penghobi elektronika (Ahmad et al., 2015). Software *Fritzing* dapat dioperasikan pada sistem Windows atau pun Linux. Pada penelitian ini *fritzing* digunakan untuk mendesain skematik alat.

2.11 Telegram

Telegram adalah aplikasi komunikasi yang fokus pada performa dan tingkat keamanan lebih dengan tampilan sederhana dan gratis dalam penggunaannya (Prabowo et al., 2020). Pada situs resminya di telegram.org, telegram mengklaim

bahwa aplikasinya memungkinkan mengakses obrolan dari perangkat berada dalam satu akun (*sync*), selain itu telegram juga memiliki bot yang dapat digunakan dalam pengembangan IOT pada penelitian ini.

Oleh sebab itu penulis memilih aplikasi telegram sebagai perangkat lunak yang akan digunakan untuk mengirim perintah dan menerima data karena dinilai kemudahan dan keamanan dalam penggunaannya. Adapun logo dari aplikasi telegram terdapat pada Gambar 2.10.



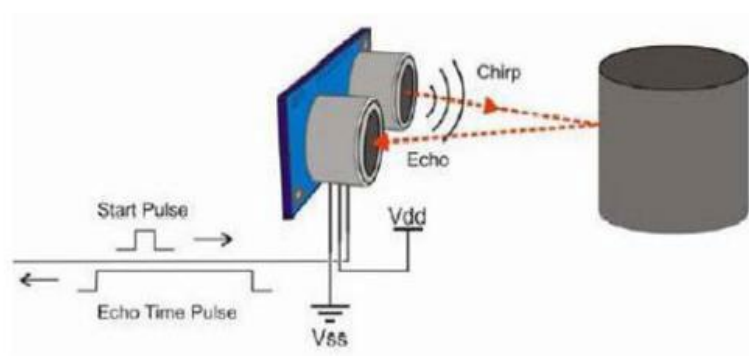
Gambar 2.8 Logo Telegram

Sumber : <https://en.logodownload.org/telegram-logo/>

2.12 Pengujian Sensor Ultrasonik

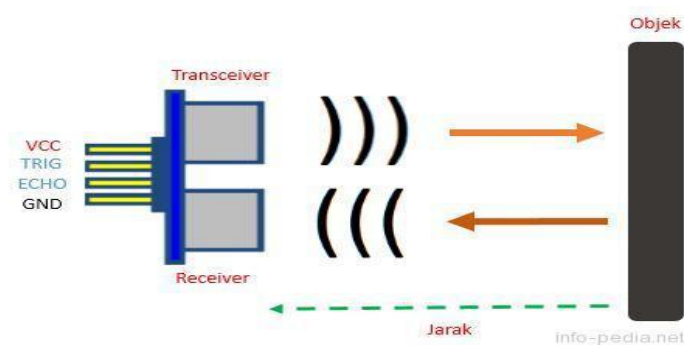
Menurut (Arsada, 2017) Setiap ultrasonik yang mempunyai jarak yang berbeda dan pengujian yang berbeda, jarak ultrasonik yang digunakan oleh penulis ialah 40 cm. Dengan pengujian sebanyak 10-25 kali pengujian untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Sesuai dengan jurnal dan penelitian sebelumnya bahwanya 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 (Arief, 2011). 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 ultrasonik pada gambar 1 berikut ini :



Gambar 2.9 Prinsip Sensor Ultrasonik
Sumber: www.google.com

tanggal 1 November 2016 Besar amplitudo sebuah sinyal elektrik yang dihasilkan sensor penerima tergantung dari jauh dekatnya sebuah obyek 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:



Gambar 2.10 Prinsip Pemantulan Ultrasonik
Sumber: www.google.com

Sensor Ultrasonik HCSR04 Prinsip kerja sensor ini adalah transmitte mengirimkan sebuah gelombang ultrasonik lalu diukur dengan waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari objek Lamanya waktu ini sebanding dengan Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno dua kali jarak sensor dengan objek, sehingga jarak sensor dengan objek dapat ditentukan persamaan 1:

$$s = v \cdot t$$

2

Keterangan:

s = jarak (meter)

v = kecepatan suara (344 m/detik)

t = waktu tempuh (detik)

Hcsr-f-04 dapat mengukur jarak dalam rentang antara 3cm–3m dengan output panjang pulsa yang sebanding dengan jarak objek. Sensor ini hanya memerlukan 2 pin I/O untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler, yaitu TRIGGER dan ECHO. Untuk mengaktifkan HCSR-F-04 mikrokontroler mengirimkan pulsa positif melalui pin TRIGGER minimal 10 μ s, selanjutnya HCSR-F-04 mengirimkan pulsa positif melalui pin ECHO selama 100 μ s hingga 18 ms, yang sebanding dengan jarak objek. Spesifikasi dari sensor ultrasonik HCSR-F-04 adalah sebagai berikut:

- a. Dimensi: 24mm (P) x 20mm (L) x 17mm (T).
- b. Konsumsi Arus: 30 mA (rata-rata), 50 mA (max).
- c. Jangkauan: 3 cm–3 m.
- d. Sensitifitas Mampu mendeteksi objek dengan diameter 3 cm.

Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HCSR-F-04 Prinsip kerja HCSR-F-04 adalah transmitter memancarkan seberkas sinyal ultrasonik (20 KHz) yang berbentuk pulsa, kemudian jika didepan HCSR-F-04 ada objek padat maka receiver akan menerima pantulan sinyal ultrasonik tersebut Receiver akan membaca lebar pulsa (dalam bentuk PWM) yang dipantulkan objek dan selisih waktu pemancaran. Dengan pengukuran tersebut, jarak objek didepan sensor dapat diketahui untuk lebih.

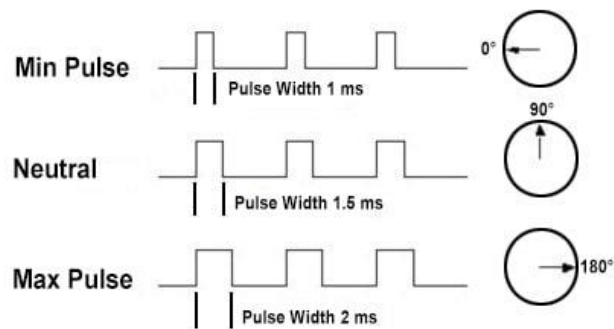
2.14 Pengujian Motor Servo AC

Menurut (Latifa & Saputro, 2018) Motor Servo merupakan motor listrik dengan menggunakan sistem *closed loop*. Sistem tersebut digunakan untuk mengendalikan akselerasi dan kecepatan pada sebuah motor listrik dengan keakuratan yang tinggi. Selain itu, motor servo biasa digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi mekanik melalui interaksi dari kedua medan magnet permanent.

Pada umumnya, motor servo terdiri dari tiga komponen utama yaitu:

- a) Moto
- b) Sistem kontrol
- c) Potensiometer atau encoder.

Motor berfungsi sebagai penggerak roda gigi agar dapat memutar potensiometer dan poros *output*-nya secara bersamaan. Jika sistem kontrol mendeteksi posisi target pada motor servo sudah benar, maka putarannya secara otomatis akan berhenti. Namun, jika posisi target atau sudutnya belum tepat maka motor servo akan diubah posisinya sampai benar. Pada penelitian ini penulis menggunakan motor servo berjenis AC. Yang biasa digunakan untuk alata jenis pengujian skala kecil. rinsip Kerja Motor Servo Pada dasarnya, motor servo dapat berfungsi berdasarkan lebar sinyal modulasi (*Pulse Wide Modulation* – PWM) yang menggunakan sistem kontrol. Lebar sinyal yang diberikan ini akan menentukan posisi sudut putaran pada poros motor servo. Supaya lebih memahaminya, mari kita lihat gambar dibawah ini:



Gambar 2.11 Tampilan motor servo AC
 Sumber : www.jameco.com

Pada gambar diatas, lebar sinyal dengan waktu 1,5 ms akan segera memutar poros motor servo ke posisi sudut 90° . Selain itu sistem kontrol akan mendeteksinya. Jika sinyal lebar kurang dari 1,5 ms maka porosnya akan berputar ke arah 0° atau kekiri (berlawanan arah jarum jam). Sedangkan jika sinyal lebih lama dari 1,5 ms maka porosnya akan berputar ke arah posisi 180° atau kekanan (searah dengan jarum jam). Ketika sinyal lebar telah diberikan, maka poros pada motor servo akan bergerak dan bertahan sesuai dengan posisi yang sudah ditargetkan. Jika ada *input* eksternal yang ingin memutar atau mengubah posisinya, maka sistem *closed loop* akan langsung bekerja dengan menahannya. Namun, posisi motor servo tidak mampu bertahan selamanya. Sinyal PWM harus diulang setiap 20ms agar posisi poros motor servo dapat selalu menahannya. Dengan memanfaatkan sistem *closed loop*, maka poros motor servo akan tetap diposisi idealnya secara otomatis.

2.15 Metode Penelitian

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode eksperimen yang artinya metode ini membutuhkan penelitian atau implementasi secara langsung kemitra atau tempat penelitian dimana penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahap atau bagian yang pertama yaitu studi literatur, perancangan dan pembuatan perangkat lunak dan perangkat keras, pengujian, pengambilan data dan analisis hasil. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan informasi dari artikel jurnal, buku serta wawancara langsung ke tempat penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini. Dengan menggunakan metode eksperimen penulis membuat sistem atau alat yang mampu memonitoring persediaan makan, memonitoring persediaan minum, memberikan minum secara otomatis serta keamanan pada pintu ruangan kandng burung tersebut. Pada gambar 2.12 dibawah ini adalah gambar dari metode exsprimen yang penulis gunakan.



Gambar 2.12 Metode Penelitian

