



Sistem Pakan Otomatis pada Budidaya Peternakan Burung Puyuh

Proyek Akhir

Oleh:

Bunga Grace Sandravia (3232101007)

**Program Studi Teknik Instrumentasi
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Batam
2024**

Pernyataan Keaslian Proyek Akhir

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Proyek Akhir saya yang berjudul : "Sistem Pakan Otomatis pada Budidaya Peternakan Burung Puyuh" adalah hasil karya sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip atau dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Batam, 01/08/ 2024



Bunga Grace Sandravia
NIM: 3232101007

Lembar Pengesahan

Proyek Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Ahli Madya Teknik (AMd.T.)
di
Politeknik Negeri Batam

Oleh:
Bunga Grace Sandravia (3232101007)

Tanggal Sidang: 10 Januari 2024

Disetujui oleh :

Penguji I



I. Muhammad Syafei Gozali, S.T,M.T.
NIK: 107050

Pembimbing I



Dessy Oktani, S.T., M.T
NIK: 110075

Penguji II



Aditya Gautama Darmoyono, S.T.,M.T.
NIK: 117180

Pembimbing II



Ir. Kamarudin, S.T., M.T., IPM
NIK: 110071

Sistem Pakan Otomatis pada Budidaya Peternakan Burung Puyuh Abstrak

Daya tarik masyarakat akan konsumsi telur puyuh terus meningkat. Peternak pun bergairah untuk meningkatkan produksi telur puyuh. Kualitas dari telur puyuh dapat dipengaruhi beberapa faktor misalnya kebersihan kandang, *temperature*, konsumsi pakan maupun dari pengelompokan burung itu sendiri. Faktor yang mempengaruhi kualitas telur tersebut menjadi permasalahan bagi peternak. Maka dari itu, dirancanglah sebuah proyek yang berjudul “Sistem otomasi monitor dan kontrol pada kandang burung puyuh berbasis IoT”. Metode yang digunakan pada proyek yaitu merancang konveyor *belt* untuk melakukan pembuangan kotoran ternak secara otomatis. Pada sistem juga dirancang pemberian pakan ternak secara otomatis yaitu melalui motor servo yang akan diset-up berdasarkan berat dan waktu untuk menebar pakan. Implementasi “*Internet of Things*” akan diterapkan melalui sistem *monitoring* untuk parameter suhu dan kelembaban pada kandang burung puyuh melalui sebuah website yang akan melakukan pembacaan nilai suhu dan kelembaban secara realtime.

Kata kunci: Sensor MQ135, Motor Servo, *Internet of Things*

Automatic Feeding System in Quail Farming

Abstract

People's interest in consuming quail eggs continues to increase. Breeders are also passionate about increasing quail egg production. The quality of quail eggs can be influenced by several factors, for example cage cleanliness, temperature, feed consumption and the grouping of the birds themselves. Factors that influence egg quality are a problem for farmers. Therefore, a project entitled "IoT-based monitoring and control automation system for quail cages" was designed. The method used in the project is designing a belt conveyor to automatically dispose of livestock manure. The system is also designed to provide animal feed automatically, namely via a servo motor which will be regulated based on weight and time for spreading the feed. The implementation of "Internet of Things" will be implemented through a monitoring system for temperature and humidity parameters in quail cages through a website that will read temperature and humidity values in real time.

Keywords: MQ135 Sensor, servo motor, Internet of Things

Kata Pengantar

Melalui kata pengantar, saya dengan rendah hati ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada seluruh pihak yang turut andil untuk mengambil peran dalam hal mendukung baik secara fisik, materi, mental maupun arahan demi menyelesaikan proyek akhir ini. Proyek akhir ini mengambil peran penting dalam pendidikan yang saya tempuh terutama menjadi saksi setelah saya berproses mulai dari awal kegiatan saya mengemban ilmu dalam dunia perkuliahan.

1. Pertama-tama, saya ingin berterima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa karena sepanjang proses yang saya lalui tidak lepas dari berkat kebaikan-Nya.
2. Ungkapan Terimakasih dan apresiasi tinggi kepada dosen pembimbing saya, Ibu Dessy Oktani S.T,M.T dan Ibu atas bimbingan, nasihat, pengetahuan, serta dukungan mental selama proses proyek dirancang dimulai dari awal hingga akhir.
3. Kedua Orang tua penulis tercinta yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik itu moral, nasehat maupun materi sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir.Kamarudin, S.T.,M.T.,IPM selaku ketua program studi Teknik Instrumentasi Politeknik Negeri Batam
5. Bapak Ir.Muhammad Syafei Gozali S.T.M.T dan Bapak Aditya Gautama, S.T.,M.T selaku dosen penguji proyek akhir puyuh yang telah mendampingi dan memberikan berbagai masukan dalam buku Proyek Akhir ini.
6. Segenap Dosen Prodi Teknik Instrumentasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Batam yang telah membimbing dan memberikan ilmunya selama masih duduk dibangku kuliah.

Dengan rendah hati, saya menyadari bahwa proyek akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun, saya berharap bahwa hasil penelitian dan temuan yang terdapat dalam proyek akhir ini dapat memberikan kontribusi positif dan bermanfaat bagi perkembangan bidang yang saya teliti serta membuka jalan bagi penelitian lebih lanjut di masa depan.

Akhir kata, saya berharap bahwa proyek akhir ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi siapa pun yang membacanya. Semoga karya ini menjadi jejak yang bermanfaat dalam perjalanan ilmiah dan profesional saya.

Batam,01 Agustus 2024



Penulis

Daftar Isi

Abstrak	iii
<i>Abstract</i>	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	viii
Daftar Lampiran	ix
Bab 1. Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan	3
1.6 Struktur Pembagian Kerja	3
Bab 2. Tinjauan Pustaka	4
2.1 Sistem Kendali Konveyor	4
2.2 Sistem Pengendali Suhu	10
2.3 Sistem Kendali Pakan Otomatis	12
Bab 3. Metode Pelaksanaan	15
3.1 Perancangan Elektrikal	15
3.2 Perancangan Mekanikal	17
3.3 Perancangan Software	18
3.4 Alat dan Bahan	22
3.5 Pengujian	24
BAB 4. Hasil dan Pembahasan	26
Bab 5. Kesimpulan dan Saran	36
Daftar Pustaka	38
Biodata	39
Lampiran	40

Daftar Gambar

Gambar 1 ESP32	5
Gambar 2 Sensor MQ135	6
Gambar 3 Motor Driver TB6600	8
Gambar 4 Motor Stepper	9
Gambar 5 Sensor Suhu	11
Gambar 6 <i>Relay</i>	12
Gambar 7 Motor Servo.....	13
Gambar 8 Blok Diagram Sistem	15
Gambar 9 Desain Elektrikal	16
Gambar 10 Desain Mekanikal	17
Gambar 11 Flowchart Sistem	18
Gambar 12 Desain Tampilan Website	19
Gambar 13 <i>Flowchart</i> Program Sensor Amonia	20
Gambar 14 <i>Flowchart</i> Program Sensor DHT11.....	21
Gambar 15 <i>Flowchart</i> Program Motor Servo	22
Gambar 16 Grafik Perbandingan Pembacaan Suhu terhadap Hygrometer	28
Gambar 17 Grafik Perbandingan Pembacaan Kelembaban dengan Hygrometer	29
Gambar 18 Hasil Pengujian Data Suhu terkirim ke <i>Website</i>	34
Gambar 19 Hasil Pengujian Data Kelembaban terkirim ke <i>Website</i>	35

Daftar Tabel

Tabel 1 Struktur Pembagian Kerja	3
Tabel 2 Spesifikasi Sensor MQ135	7
Tabel 3 Spesifikasi Motor Stepper	9
Tabel 4 Spesifikasi Sensor DHT11	11
Tabel 5 Spesifikasi Servo SG90	13
Tabel 6 <i>Wiring Schedule</i>	16
Tabel 7 Alat dan Bahan.....	22
Tabel 8 Pengujian Pengambilan Data Sensor Amonia	26
Tabel 9 Pengujian Pembacaan Nilai Suhu.....	27
Tabel 10 Pengujian Pembacaan Nilai Kelembaban.....	28
Tabel 11 Pengujian Sistem Pengendali <i>Temperature</i>	30
Tabel 12 Pengujian Derajat Servo	31
Tabel 14 Pengujian Servo 1	32
Tabel 15 Pengujian Servo 2	32
Tabel 16 Pengujian Servo 3	33

Daftar Lampiran

Lampiran 1 Etiket Mekanikal 40
Lampiran 2 Desain Mekanikal 40
Lampiran 3 Desain Elektrikal 41
Lampiran 4 Tabel Pengujian Waktu Derajat Servo Tercapai 41

Bab 1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini konsumsi telur puyuh semakin meningkat. Hal ini terjadi dikarenakan kebutuhan akan protein hewani. Sehingga proses produksi telur puyuh juga ikut meningkat. Seiring dengan peningkatan produksi telur puyuh maka kualitas telur puyuh juga perlu ditingkatkan. Dimana kualitas telur sendiri dipengaruhi beberapa hal misalnya kebersihan kandang, *temperature*, konsumsi pakan, serta pengelompokan puyuh itu sendiri. Permasalahan yang timbul dalam proses produksi telur puyuh yaitu jumlah telur puyuh yang kurang serta kualitas telur yang rusak. Kualitas telur sendiri dipengaruhi dari protein burung puyuh yang berasal dari pakan baik dari segi jumlah maupun kualitas pakan itu sendiri. Maka diperlukan suatu teknologi dalam produksi telur puyuh agar kuantitas dan kualitas telur optimal.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh (Muhammad Alwi., & HM. Taqijuddin Alawy, 2021) pada proyek "Prototipe Sistem Panel Surya sebagai Pembangkit Listrik Alternatif" untuk menggerakkan Konveyor Pembersih Kotoran Ayam". Pada penelitian ini telah dirancang sebuah konveyor untuk pembuangan kotoran ternak otomatis yang dapat mengganti tata kelola sistem peternakan ayam yang berada di lingkungan masyarakat yang cenderung menggunakan metode secara konvensional menjadi lebih otomatis dengan melibatkan panel surya sebagai suku cadang daya untuk mengisi baterai.[1]

Penelitian lain melakukan penelitian yang berjudul Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan dan Pembersih Kotoran Pada Kandang Kelinci Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560. SinarFe7 oleh (Ramadhan, B.W. and Hikmah, N., 2020) Sistem kandang yang dapat memberi pakan sekaligus membersihkan kotoran pada kandang kelinci secara terjadwal. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai pengukur ketinggian pakan, ketika sensor mendeteksi ketinggian pakan kurang maka terisi kembali. Dan konveyor sebagai pengangkut kotoran kelinci yang bergerak ketika jadwal yang ditentukan. Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya kandang kelinci yang mempermudah pemilik untuk memberi pakan dan membersihkan kotoran ternak kelinci [2]

Penelitian lainnya juga melakukan penelitian yang berjudul "Pembersih Kotoran Otomatis Dan Monitoring Wadah Penampungan Kotoran Kandang Ayam Berbasis Iot" (Khalik, R.P.R., Zaenurrohman, Z. And Pratiwi, A.F., 2023) merancang sistem berupa konveyor untuk memudahkan pembuangan kotoran secara otomatis melalui pembacaan sensor *load-cell* yang apabila sudah melebihi batas maka motor servo terbuka dan melakukan pembuangan kotoran ke wadah penampungan berupa plastik dan *buzzer* berbunyi. Sistem juga menerapkan *Internet of Things* berupa aplikasi *monitoring* untuk memantau kapasitas wadah penampungan kotoran.[3]

Maka dalam penelitian ini akan dirancang proyek akhir yang berjudul “Sistem Otomasi Monitor dan Kontrol pada Kandang Burung Puyuh berbasis IoT” berupa sistem otomasi pembuangan kotoran puyuh secara otomatis, pengendalian suhu kandang, pemberian pakan serta penerapan *Internet of Things* berupa *website* yang akan *memonitoring* suhu dan kelembaban secara *realtime*

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam perancangan produk “Sistem Otomasi Monitor dan Kontrol pada Kandang Burung Puyuh berbasis IoT” ini, mencakup beberapa hal yaitu :

1. Bagaimana membangun sistem otomasi untuk pembuangan otomatis kotoran burung puyuh?
2. Bagaimana mengatur temperature kandang burung puyuh?
3. Bagaimana cara mengatur sistem pemberi pakan otomatis ?
4. Bagaimana membangun sistem monitoring untuk pemantauan suhu dan kelembaban kandang burung puyuh pada jarak jauh?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang diharapkan pada proyek akhir ini ialah :

1. Merancang sistem kendali konveyor *belt* berdasarkan dengan pembacaan nilai kadar amonia sebagai parameter untuk membaca jumlah kotoran ternak yang ada diatas konveyor.
2. Membangun sistem kendali sequencial (*ON/OFF*) kontrol untuk pengaturan exhaust fan dan lampu pijar
3. Merancang sistem kendali pemberi pakan otomatis menggunakan motor servo berdasarkan waktu beri dan jumlah.volume pakan.
4. Perancangan *website* pada sistem *monitoring* suhu dan kelembaban dari jarak jauh secara *realtime*

1.4 Manfaat

Manfaat yang di harapkan pada proyek akhir pembuatan alat ini antara lain:

1. Peningkatan jumlah produksi serta kualitas telur puyuh
2. Dapat mengefisiensi waktu serta tenaga peternak dalam hal pembuangan kotoran burung puyuh
3. Mempermudah pemberian pakan dengan waktu yang lebih teratur
4. Memberi kemudahan dalam memonitoring suhu dan kelembaban kandang burung puyuh dari jarak jauh secara *realtime*.

1.5 Batasan

Dalam penulisan laporan proyek ini batasan permasalahan yang ada sebagai berikut :

1. Tidak membahas tentang parameter kesehatan puyuh
2. Jenis unggas yang diujicobakan adalah burung puyuh petelur sebanyak 10-15 ekor
3. Tidak ada alat ukur perbandingan untuk sensor gas amonia.

1.6 Struktur Pembagian Kerja

Dalam penelitian ini banyak fokus yang dapat diteliti. Sehingga setiap anggota tim memiliki peran dan tanggungjawab masing-masing. Peran dan tanggungjawab masing-masing disajikan melalui tabel berikut :

Tabel 1 Struktur Pembagian Kerja

No	Nama	Tugas dan Tanggung Jawab
1	Bunga Grace Sandravia	Sistem pakan otomatis menggunakan motor servo dan Perbandingan data konsumsi pakan puyuh
2	Denni Gunawan	Sistem website monitoring suhu dan kelembaban pada kandang burung puyuh
3	Intan Ulvia	Sistem pembuangan limbah otomatis pada kandang burung puyuh

Bab 2. Tinjauan Pustaka

Pada tahun 2022 sebelumnya telah dirancang sebuah proyek berjudul “Rancang Bangun Sistem Pembersih Kotoran Otomatis pada Kandang Burung Puyuh Berbasis Arduino Uno” yang didalamnya juga terdapat penelitian yang membahas mengenai dampak suhu dan pakan terhadap burung puyuh. Namun, pada proyek ini masih terdapat kekurangan yaitu belum adanya penerapan sistem *Internet of Things*. Melalui acuan pembuatan alat yang ada terlebih dahulu maka dirancanglah sebuah proyek berjudul “Sistem Monitor dan Kontrol Pada Peternakan Burung Puyuh berbasis IoT” yang menambahkan “Sistem *Internet Of Things*” didalamnya berupa website untuk monitoring suhu dan kelembaban kandang burung puyuh. Menggunakan sensor amonia yaitu sensor MQ135 sebagai pendeteksi kualitas untuk mendeteksi gas amonia (NH₃) yang diset-up untuk pembuangan kotoran burung puyuh secara otomatis melalui konveyor. Proyek ini juga menggunakan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada kandang burung puyuh dan pemberian pakan otomatis yang akan dilakukan menggunakan motor *servo* untuk pemberian pakan otomatis.

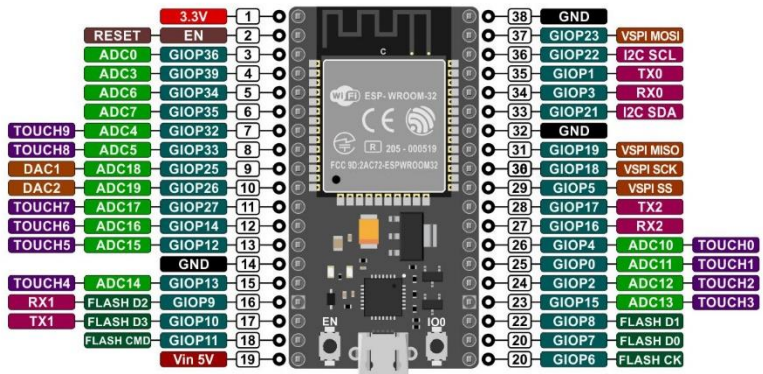
2.1 Sistem Kendali Konveyor

Pada penelitian proyek yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pembersih Kotoran Otomatis pada Kandang Puyuh berbasis Arduino UNO” (Jufri Yanto, 2022) telah dilakukan sebuah penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Alat dirancang untuk pembuangan kotoran secara otomatis berupa sebuah konveyor *belt*. Prinsip kerja belt konveyor adalah untuk memindahkan material berupa kotoran dalam volume yang besar, dengan putaran dari motor stepper 12V sebagai penggerak utama yang tersambung dengan drum ataupun yang disebut pulley. Hasil dari proyek adalah mengotomasi pembuangan serta mengurangi angka kematian pada puyuh.[4]

1. Mikrokontroler

Modul ESP32 WROOM-32 adalah modul development board yang didalamnya terdapat yang menggunakan chip ESP-WROOM-32. Chip ESP32 memiliki keunggulan daripada chip ESP sebelumnya, dimana ESP32 memiliki kecepatan yang lebih tinggi, 32 bit, memori lebih besar, dan di dalamnya telah terintegrasi modul Bluetooth. ESP32 memiliki periferan sebagai berikut : 18 kanal ADC (Analog-to-Digital Converter), 3 antarmuka SPI, 3 antarmuka UART, 2 antarmuka I2C, 16 kanal output PWM, 2 kanal DAC (Digital to Analog Converter), 2 antarmuka I2S, 10 GPIO sensor kapasitif.

Fitur ADC (*analog to digital Converter*) dan DAC (*Digital To Analog Converter*) hanya dapat digunakan pada pin -pin tertentu. Sedangkan fitur UART, I2C, SPI, PWM dapat diaktifkan secara programmatically. Berikut diagram pin – pin pada development board ESP32.



Gambar 1 ESP32

Terdapat bagian dan fungsi pada setiap pin ESP32. Berikut merupakan penjelasan bagian dan fungsi pada Arduino:

1. Power Usb, berguna untuk memberikan Catu Daya dan sekaligus komunikasi antara papan Esp32 menggunakan kabel Usb berupa Kabel Micro.
2. Power Jack, berguna untuk memberikan tegangan Catu Daya secara Langsung dari sumber daya Dc.
3. Pin *Reset*, artinya memerintahkan prosesor untuk memulai menjalankan program dari awal.
4. 3.3v, Pin *Suplly* Tegangan Output 3.3 Volt.
5. Vin 5v, digunakan untuk memberikan tegangan ke papan mikrokontroler dari sumber tegangan eksternal, seperti sumber daya Ac.
6. Gnd (*Ground*), digunakan untuk *Ground* rangkaian.
7. Vin 5v, digunakan untuk memberikan *Suplly* tegangan Ke Papan mikrokontroler dari sumber tegangan eksternal, seperti Sumber Daya Ac.
8. Adc (*Analog Digital Converter*) Pin Dalam Esp32 adalah 18 Pin *Input Analog* yaitu ADC 0,ADC 3, ADC 4, ADC 6, ADC 7, ADC 4, ADC 5, ADC 18, ADC 19, ADC 17, ADC 16, ADC 15, ADC 14, ADC 10, ADC 11, ADC12, ADC 13. Pin ini dapat membaca Sinyal Dari Sensor *Analog* dan mengubahnya menjadi nilai *Digital* Yang Dapat dibaca oleh *Mikroprosesor*.
9. Pin yang hanya dipergunakan sebagai *Input* dikarenakan tidak memiliki *Pull-Up Internal* Atau Resistor *Pull-Down* adalah Pin Gpio 34, Gpio 35, Gpio 36, Gpio 39, *Spi Flash* terintegrasi dengan Esp-Wroom-32
10. Gpio 6 Hingga Gpio 11 dapat diakses oleh beberapa *development Board* Esp32. Pin tersebut terhubung dengan *Spi Flash* yang terintegrasi dengan Esp-Wroom-32 Sehingga tidak direkomendasikan digunakan untuk keperluan lain

11. Esp32 memiliki 10 sensor sentuh kapasitif yang dapat mengindera benda apapun yang menyimpan muatan listrik seperti kulit manusia. sehingga Pin – Pin tersebut dapat mendeteksi variasi induksi ketika Gpio disentuh Dengan jari. pin ini dapat dengan mudah diintegrasikan Dengan bantalan kapasitif dan menggantikan tombol mekanik. Berikut adalah sensor internal sentuh yang terhubung dengan Gpio : T0 (Gpio 4), T1 (Gpio 0), T2 (Gpio 2), T3 (Gpio 15), T4 (Gpio 13), T5 (Gpio 12), T6 (Gpio 14), T7 (Gpio 27), T8 (Gpio 33), T9 (Gpio 32)
12. Dac (Digital Analog Converter) 8 Bit Pada Esp32 yang berfungsi untuk mengubah sinyal digital ke keluaran tegangan analog. Terdiri dari gpio dan kanal tersebut Dac1 (Gpio25), Dac2 (Gpio26), Gpio *Real Time Clock*
13. Esp32 memiliki 16 kanal pwm independen yang dapat dikonfigurasi untuk menghasilkan sinyal pwm dengan pengaturan yang berbeda – beda. Semua pin yang dapat menjadi keluaran dapat dipergunakan sebagai pin pwm (Kecuali Gpio 34 Hingga 39).
14. Terdiri dari 2 pin yang mendukung I2c Yaitu Gpio 21 (*Sda Serial Data*) yang berfungsi untuk menghantarkan data dari modul I2c atau yang sejenisnya Dan Gpio 22 (*Scl Serial Clock*) Yang Berfungsi Untuk Menghantarkan Sinyal Waktu (*Clock*) Dari Modul I2c
15. Pin Tx Dan Rx Led, Tx (Transmit) berguna sebagai penanda bahwa sedang terjadi pengiriman data dalam komunikasi serial Yaitu Pin Gpio 3 Dan Gpio 9 Dan Rx (Penerima) berguna sebagai penanda bahwa sedang terjadi penerimaan data dalam komunikasi serial Yaitu Pin Gpio 1 Dan Gpio 10

2. Sensor Amonia

Sensor Amonia adalah sensor yang mendeteksi kualitas udara gas amonia (NH₃). Nilai variabel dari sensor ini dapat berupa analog/digital. Nilai pembacaan sensor akan dikelola mikrokontroler untuk menetapkan set-up yang mengatur kontrol konveyor berputar. Prinsip kerja sensor MQ135 yaitu tergantung pada perubahan resistansi yang terjadi pada elemen sensitifnya akibat adanya reaksi kimia antara gas-gas tertentu dan elemen. [5] Gambar dari sensor mq135 dapat dilihat



Gambar 2 Sensor MQ135

1. Pin +5V, digunakan sebagai tegangan input sensor.
2. GND (*ground*), digunakan untuk pin negatif komponen.
3. Pin *Logic Out* (sering kali disebut pin D0) pada sensor MQ-135 berfungsi sebagai pin keluaran digital.
4. Analog Out digunakan untuk keluaran analog yang dapat dihubungkan ke pin analog mikrokontroler untuk membaca nilai tegangan analog.
5. *LED logic out* merupakan LED yang terhubung dengan pin *Logic Out (D0)* pada sensor MQ-135 berfungsi sebagai indikator status deteksi gas. Fungsi LED ini umumnya digunakan untuk memberikan tanda visual ketika konsentrasi gas melebihi ambang batas yang telah ditetapkan.
6. *LED Power* pada sensor MQ-135 umumnya digunakan sebagai indikator bahwa sensor menerima daya atau sumber listrik yang cukup.
7. *Regulator threshold logic level* pada sensor MQ-135 umumnya merujuk pada bagian dari sensor tersebut yang memungkinkan pengguna mengatur ambang batas (*threshold*) untuk keluaran digital, biasanya pada pin D0. Fungsinya adalah untuk menentukan kapan keluaran digital dianggap sebagai logika tinggi (HIGH) atau logika rendah (LOW) berdasarkan tingkat konsentrasi gas yang diukur.

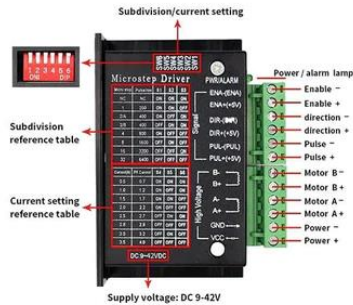
Tabel 2 Spesifikasi Sensor MQ135

Tegangan Input	5V DC
Arus	150mA
D0 Output	TTL Digital 0 (0.1v) dan 1 (5V)
A0 Output	0.1 ~ 0.3 V (relatif terhadap polusi), konsentrasi maksimum tegangan 4V
Target Gas	Amonia (NH ₃), Sulfide, Benzene vapor, smoke dan gas berbahaya lainnya
Tingkat Pengukuran	10-100 PPM Benzena, 10-300 PPM Amonia, 10-300 Alkohol dan lain

3. Pengontrol Motor

Motor *Stepper* TB6600 Motor Driver dirancang khusus untuk mengendalikan motor *stepper*, yang merupakan jenis motor yang bergerak dalam langkah-langkah diskrit sesuai dengan pulsa yang diterimanya. Ini sangat berguna dalam aplikasi yang memerlukan presisi dan pengulangan pergerakan, seperti CNC (*Computer Numerical Control*) atau printer 3D. Motor.[6]

Prinsip kerja TB6600 umumnya dapat dioperasikan dalam mode Step/Dir, di mana sinyal pulsa mengontrol langkah motor, dan sinyal arah mengontrol arah gerakan motor.



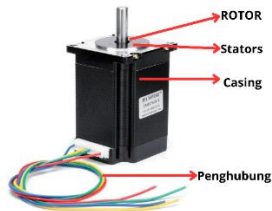
Gambar 3 Motor Driver TB6600

1. Pull (Pulse):PUL+: ini adalah input sinyal pulsa. Sinyal ini digunakan untuk mengatur langkah-langkah motor stepper. Setiap pulsa menggerakkan motor satu langkah.
2. PUL-: *Ground* untuk sinyal pulsa.
3. DIR+: Ini adalah input sinyal arah. Sinyal ini mengontrol arah gerakan motor.
4. DIR-: *Ground* untuk sinyal arah.
5. ENA+: Ini adalah input untuk mengaktifkan atau menonaktifkan driver. Sinyal enable yang diaktifkan memungkinkan driver berfungsi, sedangkan sinyal disable menonaktifkannya.
6. ENA-: *Ground* untuk sinyal enable.
7. PUL-, PUL-, DIR-, ENA- (*Ground*):Kaki-kaki ini adalah ground atau tanah, dan mereka dihubungkan ke ground sistem.
8. A+, A-, B+, B- (*Motor Outputs*): Kaki-kaki ini digunakan untuk menghubungkan stepper motor ke driver. Mereka mengendalikan arus yang mengalir melalui gulungan motor stepper. Biasanya, dua pasang kaki ini digunakan untuk motor stepper bipolar.
9. A+, A-: Koneksi untuk satu gulungan motor *stepper*.
10. B+, B-: Koneksi untuk gulungan lainnya pada motor *stepper* bipolar.
11. VCC: Koneksi untuk sumber daya (biasanya 12-24V DC) yang memberikan daya untuk operasi driver.

4. Penggerak Konveyor

Motor *stepper* merupakan perangkat pengendali yang mengkonversikan bit-bit masukan menjadi posisi rotor. Bit-bit tersebut berasal dari terminal terminal input. Motor *stepper* tidak dapat bergerak sendiri secara kontinyu, tetapi bergerak secara diskrit per-step sesuai dengan spesifikasinya. Untuk bergerak dari satu step ke step berikutnya, diperlukan waktu dan menghasilkan torsi yang besar pada kecepatan rendah. Salah satu karakteristik motor stepper yang penting yaitu adanya torsi penahan, yang memungkinkan motor stepper menahan posisinya yang berguna untuk aplikasi motor stepper dalam yang memerlukan keadaan start dan stop.[7]

Pada proyek motor stepper digunakan untuk memutar konveyor, melakukan pembuangan kotoran puyuh secara otomatis. Gambar dari Motor Stepper dapat dilihat pada .



Gambar 4 Motor Stepper

Beberapa bagian-bagian dari motor stepper hanpose 23HS7628 berikut adalah penjelasan masing-masing bagian dari motor stepper:

1. Rotor: adalah bagian tetap dari motor stepper yang terdiri dari kumparan kawat yang biasanya terdiri dari dua fasa yang didetapkan secara strategis.
2. Rotor; adalah bagian yang berputar disekitar sumbu pusat motor, pada stepper, rotor umumnya terdiri dari magnet permanen, atau gigi yang terbuat dari baja yang dapat menanggapi medan magnet dari stator.
3. *Casing*: untuk melindungi komponen internal dari debu atau kerusakan mekanis
4. *Penghubung*: untuk menghubungkan beberapa kabel pada motor stepper yang dihubungkan pada *terminal-phasel*

Spesifikasi dari Motor stepper dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 3 Spesifikasi Motor Stepper

Model	23HS7628
-------	----------

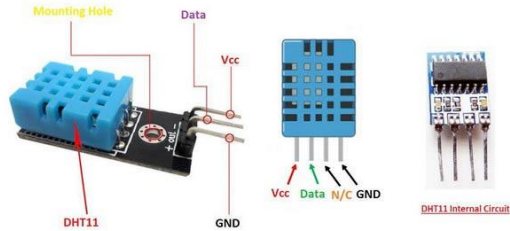
Fase	2
Ukuran Motor	57.76mm
Sudut langkah	1,8°
Cara keluar	"4" plug line
Poros	"D"
Kabel motor	30cm wire
Penggerak adaptor	2-phase step drive
Ruang lingkup aplikasi	Printer 3D, Peralatan Monitor, Mesin Medis, Mesin Tekstil, Mesin Pengemasan, Penerangan Panggung, Ukiran Laser, Otomasi Peralatan, Peralatan Non-standar, Mesin penempatan dll.

2.2 Sistem Pengendali Suhu

Penelitian sebelumnya yang berjudul Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Sarang Burung Walet Berbasis *Internet Of Things* (Poppy Tri Ningsih, Tadjuddin Tadjuddin, Andi Wawan Indrawan, 2021). Penelitian ini melakukan perancangan dan pembuatan Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Sarang Burung Walet Berbasis *Internet of Things* supaya hasil pengontrolan mesin pengabut lebih akurat karena berdasarkan suhu dan kelembaban serta dapat di monitoring menggunakan aplikasi Android selama terkoneksi dengan jaringan internet. Hasil rancangan yang di peroleh menunjukkan sistem ini dapat menjaga suhu tetap berada dibawah 28o C dan kelembaban berada di atas 80% RH sesuai dengan range yang diperlukan agar tercapai suhu dan kelembaban ideal meskipun terdapat delay selama 5 detik dipengaruhi oleh stabilitas koneksi internet. Beberapa komponen yang digunakan pada proyek penelitian diatas adalah :

1. Sensor DHT11

Sensor DHT11 adalah perangkat sensor yang dilengkapi dengan kalibrasi sinyal digital untuk memberikan informasi suhu dan kelembaban. Pada perangkat ini diklasifikasikan sebagai komponen dengan Tingkat stabilitas yang sangat baik, respon pembacaannya yang cepat, dan harga yang terjangkau. Sensor DHT11 memberikan fitur kalibrasi yang sangat akurat, koefisien kalibrasi tersebut disimpan dalam program OTP, sehingga Ketika sensor internal mendeteksi suhu atau kelembaban, modul ini secara otomatis membaca koefisien sensor tersebut, DHT11 memiliki ukuran yang relative kecil dengan memiliki transmisi sinyal hingga 20 meter (novelan -2020). Gambar Sensor DHT11 dapat dilihat pada gambar



Gambar 5 Sensor Suhu

1. *Mounting hole* dapat meningkatkan stabilitas dan keamanan perangkat atau komponen, terutama dalam lingkungan yang bergetar atau bergerak.
2. Konektor atau pin: berfungsi untuk menghubungkan dengan mikrokontroler atau papan pengembangan elektronika lainnya.
3. Pin VCC VCC (Power): memberikan daya untuk sensor DHT11 sehingga dapat beroperasi.
4. Data Out (DHT-OUT): Mengirimkan data suhu dan kelembaban secara serial ke mikrokontroler atau modul yang terhubung.
5. Not Connected (NC): Pin ini biasanya dibiarkan terbuka dan tidak dihubungkan karena tidak terlibat dalam pengukuran suhu dan kelembaban.
6. Ground (GND): Memberikan jalur kembali untuk arus yang mengalir ke dalam sensor dan merupakan referensi ground untuk sinyal.

Spesifikasi dari sensor DHT11 adalah sebagai berikut

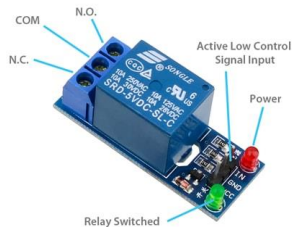
Tabel 4 Spesifikasi Sensor DHT11

<i>Supply voltage</i>	+5V
<i>Supply current (running)</i>	0.5A typ (2.5mA max)
<i>Supply current (stand-by)</i>	100uA typ (15uA max)
<i>Temperature range</i>	0.+50°C ±2°C
<i>Humidity range</i>	20-90%RH ±5%RH
<i>Interface</i>	Digital
Ukuran	1,05 x 0,7 (konektor tidak termasuk)
Berat	0,1 (2,7g)

2. Saklar

Relay adalah perangkat elektromekanis yang digunakan untuk mengendalikan sirkuit listrik dengan cara membuka atau menutup kontak listriknya berdasarkan perubahan dalam sinyal listrik yang diterimanya. Relay bekerja sebagai sakelar

elektromekanis yang mengizinkan arus listrik mengalir atau terputuskan dalam sirkuit, tergantung pada apakah relay tersebut aktif atau non-aktif.



Gambar 6 Relay

1. *Active Low Control* adalah menunjukkan bahwa relay diaktifkan ketika sinyal kontrolnya berada pada level rendah atau berada pada nilai nol (0).
2. *Signal Input* pada relay adalah sinyal kontrol yang digunakan untuk mengontrol kondisi relay, baik untuk mengaktifkan atau menonaktifkan relay. Fungsi dari sinyal input relay adalah untuk memicu perubahan dalam posisi kontak relay, yaitu untuk membuka atau menutup sirkuit listrik di bagian lain dari sistem.
3. *Power* adalah daya listrik yang diperlukan untuk mengoperasikan relay atau daya yang dapat diakibatkan oleh relay dalam kondisi tertentu
4. *Relay Switched* bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik. Ketika coil (gulungan kawat) di dalam relay diaktifkan oleh sinyal listrik, medan magnet yang dihasilkan menggerakkan kontak mekanis sehingga membuka atau menutup sirkuit listrik pada bagian beban.
5. *C: Common (Biasa)*: Ini adalah kaki biasa yang terhubung dengan satu sisi dari coil (gulungan) relay.
6. *NO: Normally Open (Biasa Terbuka)*: Kontak ini terbuka (tidak terhubung) ketika relay tidak diaktifkan.
7. *NC: Normally Closed (Biasa Tertutup)*: Kontak ini tertutup (terhubung) ketika relay tidak diaktifkan.

2.3 Sistem Kendali Pakan Otomatis

Penelitian sebelumnya yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Ayam Serta Monitoring Suhu dan Kelembaban Kandang Berbasis Atmega328” (Laksono, A.B., 2017.) telah membangun sebuah sistem pakan otomatis. Pada pemberi pakan ternak otomatis menggunakan servo yang bekerja saat menerima perintah dari sensor foto dioda. Dimana ketika wadah penuh dengan pakan ayam maka sensor foto dioda pada wadah pakan akan tertutup. Maka servo akan menutup pintu pakan ternak ayam. Dan ketika wadah pakan kosong maka sensor

poto dioda akan mendeteksi cahaya dari infra merah. Maka servo akan membuka pintu pakan dan mengisi wadah pakan ayam sampai penuh hingga sensor poto dioda akan tertutup oleh pakan dan pintu pemberi pakan akan tertutup kembali. Beberapa komponen yang digunakan pada proyek penelitian adalah :

1. Motor Servo

Motor servo adalah perangkat mekanis yang dirancang untuk mengendalikan pergerakan suatu objek atau mekanisme dengan tingkat presisi yang tinggi. Motor servo berfungsi dengan cara mengubah posisi atau sudut putaran berdasarkan sinyal kendali yang diterimanya. Motor servo digunakan dalam berbagai aplikasi yang memerlukan pergerakan yang sangat akurat dan respons cepat terhadap perintah kontrol.[8]

Prinsip kerja motor servo yaitu berupa sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi rotornya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo.

Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor (Abdul Kadir, 2017). Gambar Motor Servo dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7 Motor Servo

1. *VCC (Power Supply)*: Pin ini terhubung ke catu daya rangkaian, biasanya 5V.
2. *GND (Ground)*: Pin ini terhubung ke ground rangkaian.
3. Sinyal (Kontrol): Pin ini digunakan untuk mengontrol posisi motor servo. Sinyal termodulasi lebar pulsa diterapkan ke pin ini, dengan lebar pulsa menentukan posisi motor. Lebar pulsa harus antara 600us dan 2400us untuk memutar motor dari 0° hingga 180°.

Spesifikasi dari servo type SG90 dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

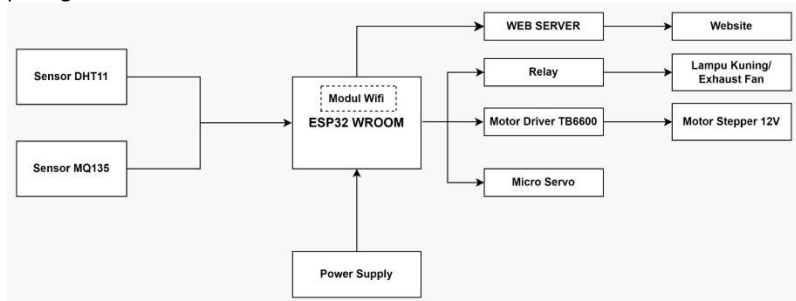
Tabel 5 Spesifikasi Servo SG90

Tegangan Input	4,8-6V
----------------	--------

Kecepatan pengoperasian	0,12 detik/60° pada 4,8 V
Lebar pita mati	10 μ s
	Modulasi lebar pulsa (PWM)
Sudut rotasi	Sekitar 180° (dapat dimodifikasi dengan mengganti klakson servo)

Bab 3. Metode Pelaksanaan

Pada bab ini akan membahas mengenai blok diagram yang merupakan alur sistem dari proyek “Sistem Otomasi Monitor dan Kontrol pada Kandang Burung Puyuh berbasis IoT”. Tersedia juga langkah-langkah perancangan proyek yang dimulai dari perancangan elektrikal, perancangan mekanikal, serta pengujian yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Selain itu juga akan memaparkan komponen berupa alat dan bahan yang akan digunakan. Blok diagram dijadikan acuan untuk membantu dalam perancangan sistem. Pada perancangan Sistem Otomasi Monitor dan Kontrol pada Kandang Burung Puyuh berbasis IoT menggunakan beberapa komponen seperti *power supply* sebagai sumber tegangan. ESP32-WROOM berperan sebagai mikrokontroler untuk mengelola proses data sensor. Terdapat 2 sensor yang digunakan pada proyek ini. Sensor MQ135 digunakan untuk pembacaan nilai kadar gas amonia (NH₃). Kemudian terdapat sensor DHT11 digunakan untuk pembacaan nilai suhu dan kelembaban. Hasil dari pembacaan sensor akan diproses ESP32, dimulai dari pembacaan nilai kadar amonia yang akan dikelola berupa set-up pada nilai ppm tertentu untuk menggerakkan motor stepper agar konveyor berputar. Sementara, motor driver berperan untuk memberikan tegangan ke motor stepper serta mengatur kecepatan dan arah putaran konveyor. Pada sensor DHT11, ESP32 akan mengelola data sensor yang untuk mengendalikan *temperature* melalui lampu atau kipas. Pembacaan nilai suhu dan kelembaban juga akan dimonitoring secara *realtime* melalui sebuah *website* serta terdapat motor servo yang akan terbuka sesuai waktu beri dan berat volume pakan untuk pemberian pakan otomatis. Blok diagram sistem dapat dilihat pada gambar 8

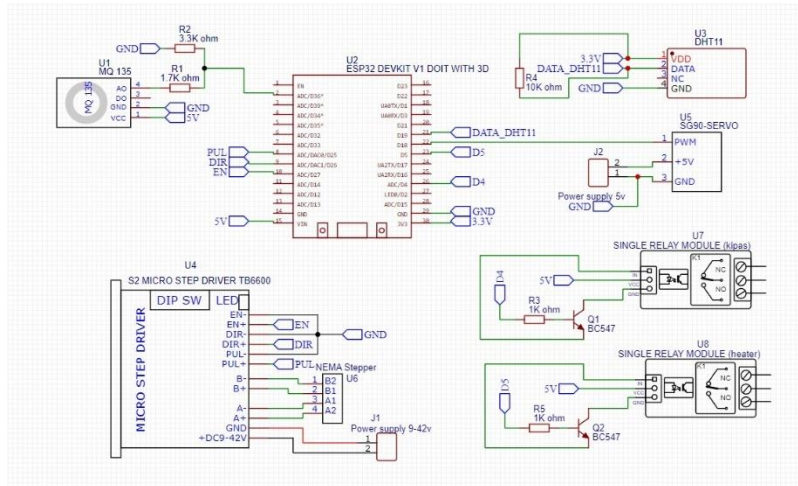


Gambar 8 Blok Diagram Sistem

3.1 Perancangan Elektrikal

Perancangan elektrikal ini dibuat menggunakan *software Easy EDA*. Sumber daya yang digunakan berupa *power supply* 24V masuk ke motor driver TB6600 untuk memberi tegangan ke motor stepper 12V. Stepdown digunakan untuk

menurunkan tegangan ke 5V lalu, memberi tegangan ke mikrokontroler. Pada proyek ini, ESP32 WROOM digunakan sebagai perangkat lunak untuk memproses data yang masuk. Mikrokontroler ini menyimpan data data yang masuk melalui sensor amonia MQ135 dan sensor DHT11. Kemudian menjalankan program keseluruhan sistem.



Gambar 9 Desain Elektrikal

Konfigurasi pin yang terhubung secara lengkap dari setiap komponen dapat dilihat melalui *wiring schedule*. *Wiring Schedule* dijadikan panduan untuk pengaturan kabel dan konektor untuk mencegah kesalahan dalam merangkai elektrikal. Tabel *wiring schedule* disajikan dibawah ini

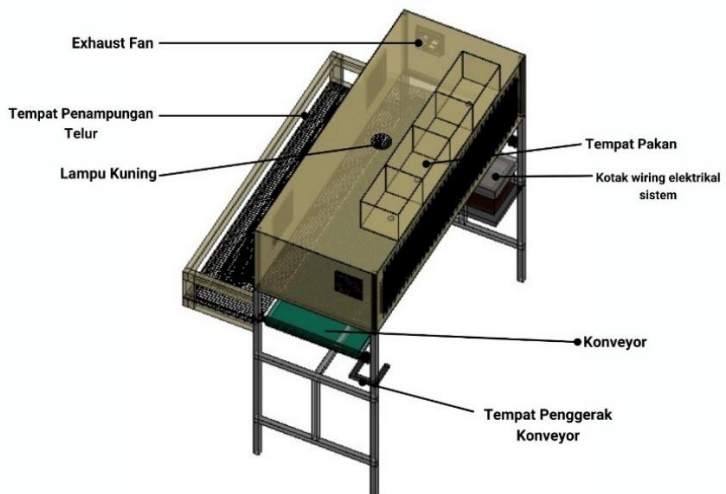
Tabel 6 Wiring Schedule

Board EP32-WROOM	Board DHT11	Board MQ135	Board micro Servo	Board Relay 1	Board Relay 2	Board StepDown	Board Micro Steper Driver
5V	VDD	VCC	VCC	VCC	VCC	+OUT	-
GND	GND	GND	GND	GND	GND	-OUT	-
3.3V	VCC-	-	-	-	-	-	-
GPIO 18	-	-	PW M	-	-	-	-
GPIO 19	DATA	-	-	-	-	-	-
GPIO 23	-	-	-	IN	-	-	-

GPIO 25	-	-	-	-	-	-	PUL+(+5V)
GPIO 26	-	-	-	-	-IN	-	DIR+(+5V)
GPIO 27	-	-	-	-	-	-	ENA+(+5V)
GPIO 34		AO	-	-	-	-	-

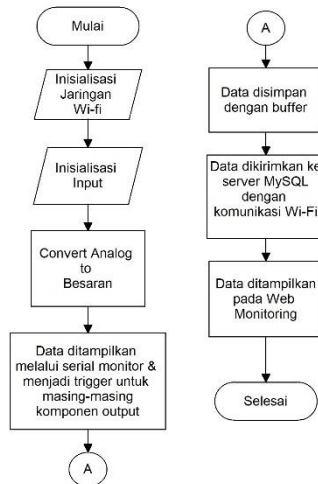
3.2 Perancangan Mekanikal

Dalam perancangan desain mekanikal alat dibuat menggunakan software *autocad*. Bahan yang akan digunakan untuk membangun kerangka konveyor menggunakan besi holo dan sebuah box untuk tempat komponen. Desain mekanikal ini memiliki dimensi yaitu panjang 1 meter, lebar 50cm, serta tinggi 75cm. Mekanikal ini dirangkai menggunakan mesin las untuk menyatukan setiap bagian kerangka, sementara komponen lain ada yang menggunakan bor untuk pemasangan baut, ada juga yang menggunakan kabel T untuk bagian pemasangan elektrikal.



Gambar 10 Desain Mekanikal

3.3 Perancangan Software



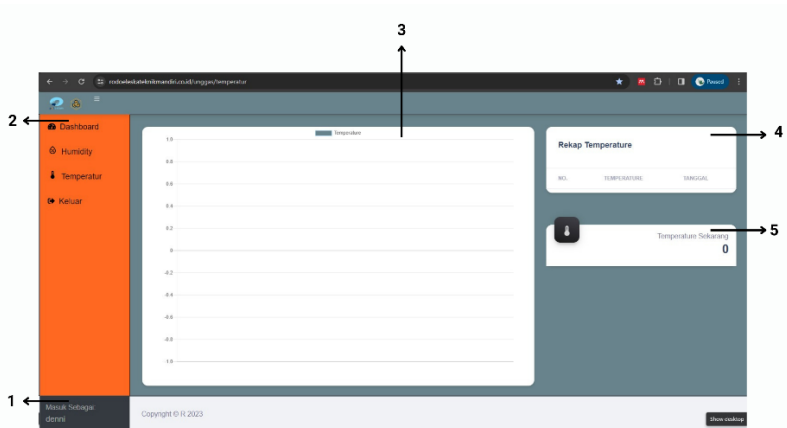
Gambar 11 Flowchart Sistem

Pada perancangan *software* sistem dapat dilihat pada diagram alir atau *flowchart* Proses yang pertama kali dilakukan adalah inisialisasi ke jaringan *wi-fi* kemudian input, ESP32 mengatur konversi dari nilai analog menjadi besaran sensor. Hasil proses konversi besaran menjadi ppm yang merupakan satuan sensor MQ135. Sementara untuk sensor suhu keluarannya adalah digital yang akan dikalibrasi dengan metode regresi linear. Data akan ditampilkan melalui serial monitor dan menjadi *trigger* untuk masing-masing output. Misalnya nilai pembacaan sensor MQ135 dijadikan set-up untuk konveyor berputar melakukan pembuangan otomatis.

Pada perancangan interface software yang digunakan adalah visual studio code untuk nilai pembacaan sensor suhu dan kelembaban secara *realtime*. Data suhu akan dikelola mikrokontroler, dikirimkan ke server MySQL menggunakan koneksi *Wi-fi* lalu data akan ditampilkan pada *website*.

1. Perancangan Tampilan *Interface Website*

Desain tampilan yang akan dibuat pada aplikasi *Visual Studio Code*, harus mampu memberi informasi kepada pengguna alat untuk memudahkan monitoring suhu dan kelembaban. Tampilan memuat isi yang berguna dalam penampilan data suhu secara *realtime*.



Gambar 12 Desain Tampilan Website

Ada beberapa bagian dalam tampilan pada website, diantaranya adalah:

1. Kolom untuk menampilkan informasi *username* ketika sudah login atau autentikasi *login* berhasil
2. Kolom yang merupakan “Menu *sidebar navigation*”, terdiri dari menu *dashboard*, *humidity*, *temperature*, dan keluar. Fungsi dari *sidebar* untuk menavigasi ke halaman yang dituju.
3. Kolom Grafik *bar*, untuk menampilkan visualisasi grafik data dari hasil dari rekap data yang diambil berdasarkan 5 data terbaru.
4. Kolom *History* data, berfungsi untuk merekam dan menyimpan informasi *temperature* dan *humidity* terkait peristiwa atau transaksi dari waktu ke waktu. Tampilan *history* data memungkinkan pemantauan dan analisis perubahan serta perkembangan yang terjadi dalam *temperature* dan *humidity* sepanjang waktu.
5. Kolom untuk menampilkan data *temperature* terbaru.

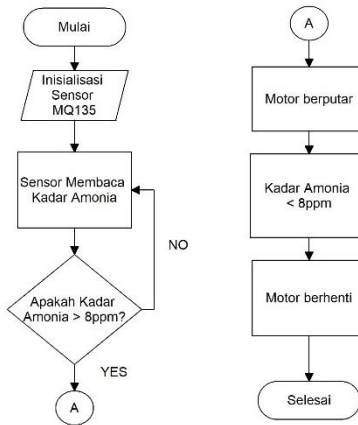
2. **Flowchart Program**

Flowchart program merupakan panduan yang digunakan untuk memahami logika yang diuraikan dalam langkah-langkah untuk mengolah data dari setiap sensor yang digunakan.

a. **Flowchart Program Pengolahan Data Sensor Amonia**

Perancangan program sensor amonia pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar diatas dimana sistem dimulai dengan membaca nilai analog yang terdapat pada sensor MQ-135 yang kemudian nilai akan di konfigurasi nilai Rs/Ro-nya. Setelah nilai analog telah dikonfigurasi maka pogram di atur untuk mengatur

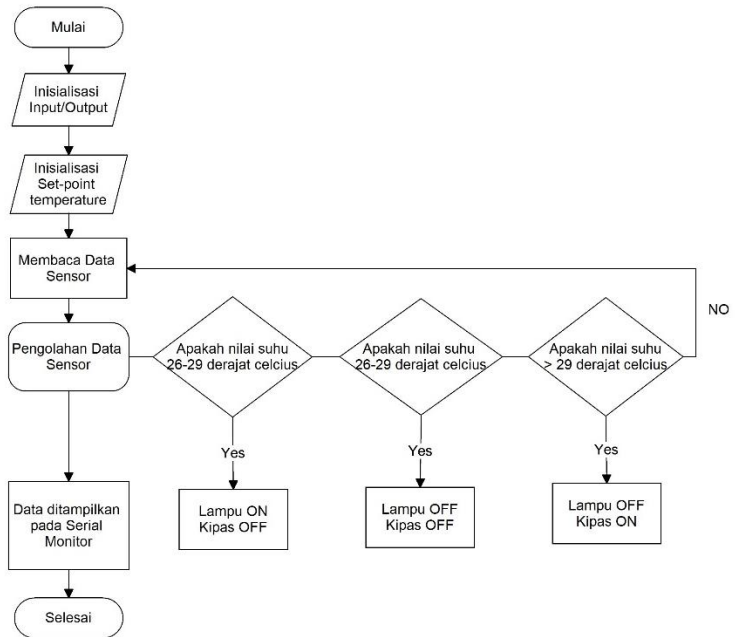
nilai PPM, diset-up untuk mengatur motor yang akan berputar untuk melakukan pembuangan. Sebelum sistem berjalan motor terlebih dahulu di atur terkait kecepatannya. Setelah data dikelola maka data akan tampil pada serial monitor. Jika PPM sudah mencapai batasnya motor stepper akan berputar jika tidak maka motor stepper akan tetap diam dan data akan tetap di tampilkan pada serial monitor.



Gambar 13 Flowchart Program Sensor Amonia

b. Flowchart Program Pengolahan Data Sensor Suhu

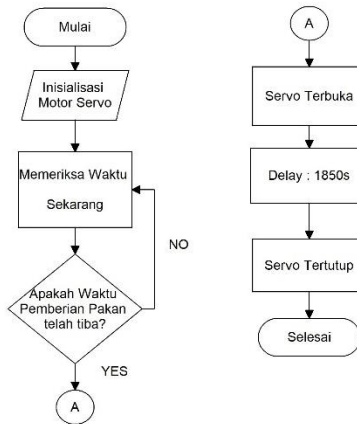
Gambar *flowchart* program pada pengolahan sensor suhu menjelaskan uraian langkah dimulai dari dengan menetapkan nilai batasan suhu optimal. Dimana, suhu <26° maka lampu pijar akan menyala, suhu >29° kipas akan menyala. Selanjutnya, masuk ke proses membaca nilai sensor, mencoba terhubung ke jaringan *wi-fi*. Apabila terkoneksi ke *wi-fi* maka data akan terkirim ke database lalu akan tampil pada *interface website*. Apabila gagal maka akan dilakukan pengulangan dengan menghubungkan jaringan kembali.



Gambar 14 Flowchart Program Sensor DHT11

c. Flowchart Program Motor Servo

Flowchart program ini menjelaskan langkah – langkah dalam program motor servo, dimulai dari inisialisasi motor, kemudian menginput jadwal pemberian pakan dimana jadwal, mengatur posisi target derajat sesuai kebutuhan, serta menginput waktu delay servo terbuka untuk diaplikasikan pada sistem pemberian pakan otomatis.



Gambar 15 Flowchart Program Motor Servo

3.4 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan proyek akhir “Sistem Otomasi Monitor dan Kontrol pada Kandang Burung Puyuh berbasis IoT” sebagai berikut :

Tabel 7 Alat dan Bahan

NO	Nama Komponen	Jumlah	Fungsi
1	ESP32 WROOM	1 (Satu)	Sebagai mikrokontroler, untuk mengelola sistem (Komunikasi Serial).
2	Port USB	1 Pcs	Sebagai sumber daya dari komputer serta berfungsi untuk mengunggah koding (Code) ke Arduino (Mikrokontroler).
3	Kabel AWG	4 Meter	Sebagai media untuk menghubungkan satu komponen ke komponen yang lainnya.
4	Kabel Jumper	20 Pcs	Sebagai penghubung elektrikal

			untuk menghubungkan tiap komponen
5	Power Supply 24	1 Pcs	Mengubah energi listrik dari sumber daya yang tersedia (seperti listrik dari sumber utama atau baterai) menjadi bentuk energi yang sesuai untuk digunakan oleh komponen-komponen elektronik dalam suatu sistem.
6	Motor Driver TB6600	1 Pcs	Berfungsi untuk mengendalikan arah dan kecepatan putaran motor listrik serta mengatur daya dan arah yang diperlukan untuk menggerakkan motor sesuai dengan kebutuhan aplikasi tertentu.
7	Motor Stepper 12V	1 Pcs	Jenis motor listrik yang bergerak dalam langkah- langkah diskrit atau langkah-langkah kecil dengan setiap impuls listrik yang diterimanya. Setiap langkah ini terkait dengan posisi tertentu dari rotor motor stepper.
8	Sensor MQ135	1 Pcs	Sensor yang berfungsi untuk membaca gas amonia (NH3)
9	Sensor DHT11	1 Pcs	Sensor yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembapan ditempat sensor dipasang.
10	Motor Servo	3 Pcs	Komponen yang berfungsi untuk mendorong/memutar objek dengan kontrol yang dengan presisi dalam hal posisi sudut, aklerasi, dan kecepatan
11	Relay	2 Pcs	Berfungsi untuk mengendalikan sirkuit listrik dengan cara membuka atau menutup kontak listriknya berdasarkan perubahan dalam sinyal listrik yang diterimanya

3.5 Pengujian

Pengujian akan dilakukan dimulai dari proses kalibrasi masing-masing sensor. Kalibrasi diperlukan untuk membuktikan keakuratan nilai pembacaan sensor. Nilai dari pembacaan sensor akan dikelola mikrokontroler menjadi *output* untuk penggerak konveyor, pengendali suhu, serta pemberian pakan otomatis

1. Pengujian Akusisi Data Sensor Amonia menggunakan ESP32

Pada pengujian pertama dilakukan pengujian pada sensor amonia yaitu MQ135 untuk melihat sensitifitas dari sensor. Pengujian dilakukan menggunakan *software* Arduino IDE dan dikumpulkan pada *microsoft excel*. Lalu dilakukan percobaan untuk membangun sistem kendali konveyor belt berdasarkan dengan pembacaan nilai kadar amonia sebagai parameter untuk membaca jumlah kotoran ternak yang ada diatas konveyor. Jadi apabila sudah melewati batas set-up maka konveyor akan berputar untuk melakukan pembuangan otomatis.

2. Pengujian Akusisi Data Sensor Suhu menggunakan ESP32

Pengujian pada sensor suhu dilakukan untuk mengetahui karakteristik sensor DHT11 terhadap pengukuran suhu dan kelembaban pada kandang burung puyuh. Suhu yang baik pada kandang burung puyuh menurut penelitian sebelumnya yang dijadikan acuan adalah 26-29 °C, dengan kelembaban 30-80%. Pada pengujian di kandang burung puyuh, dilakukan pengambilan data sensor DHT11 dan di kelola untuk mengetahui *presentase error* dengan menggunakan alat pembanding yaitu hygrometer digital, pengukuran berguna untuk mengetahui tingkat akurasi dari sensor tersebut. Hal ini didapatkan selisih pembacaan sensor DH11 dan alat pembanding dengan nilai alat pembanding kemudian dikalikan 100%. Namun, perhitungan pada excel ditambahkan fungsi ABS agar hasil perhitungan menjadi nilai yang absolut.

3. Pengujian Motor Servo

Pada pengujian dilakukan metode survey untuk mengetahui waktu beri pakan dan volume konsumsi pakan puyuh dalam sehari dari peternak. Kemudian dilakukan pengujian terhadap derajat servo yang akan menjadi aktuator untuk penyebaran pakan untuk menentukan derajat yang tepat. Dilakukan percobaan pada derajat yang berbeda, untuk mengetahui perbedaan kondisi keadaan servo. Kemudian mencari berat pakan yang tepat disesuaikan dengan percobaan yang sebelumnya telah dilakukan pada beberapa sampel burung. Lalu ditentukan waktu *delay* servo terbuka.yang tepat untuk menjatuhkan pakan sesuai waktu yang ditentukan yaitu pada pagi jam 08.00 dan sore 16.00.

4. Pengujian Menggunakan Komunikasi Dengan Hasil Data Sensor Tampil secara *realtime* pada *Interface Website*

Pada pengujian akhir, akan dilakukan komunikasi menggunakan modul *Wi-Fi* Pengujian dilakukan untuk menampilkan data dari sensor suhu yaitu sensor DHT11, yang akan tampil pada *website* secara *realtime* apabila data berhasil

terkirim ke *database*. Tampilan pada website dirancang menggunakan bahasa java pada software *Visual Studio Code*. Data sensor akan tampil pada *webserver* yang tersedia pada PC/Laptop.

BAB 4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian akuisisi data akan dilakukan pada dua sensor yaitu sensor amonia, dan sensor suhu. Akuisisi data juga dilakukan untuk mengumpulkan data hasil dari implementasi micro servo.

1. Hasil pengujian pada Sensor Amonia

Akuisisi data sensor MQ135, pada pengujian pembacaan kadar amonia dilakukan dengan membaca data kadar amonia yang tampil pada serial monitor. Serta menghitung waktu, dan siklus konveyor. Hasil dari data yang dikumpulkan dikelola pada software *Excel*. Hasil dari data disajikan melalui tabel dibawah ini

Tabel 8 Pengujian Pengambilan Data Sensor Amonia

Waktu Konveyor Berputar	Kadar PPM	Siklus Konveyor	Lama Konveyor Berputar
20:27	8,7	1	21 Detik
20:33	9,2	1	21 Detik
20:39	8,3	1	20 Detik
20:45	8,4	1	20 Detik
20:54	8,1	1	23 Detik
21:11	8,5	1	21 Detik
21:25	9,4	1	23 Detik
21:32	14	1	24 Detik
21:40	8,1	1	20 Detik
21:52	8,4	1	20 Detik

2. Hasil pengujian pada Sensor Suhu

Pada pengujian selanjutnya akan dilakukan pengolahan data sensor suhu mulai dari membandingkan dengan nilai sensor dengan alat ukur pembandingan hingga mengumpulkan data dari sistem pengendali *temperature* melalui relay.

a. Hasil pengujian perbandingan pembacaan suhu dengan alat ukur pembandingan

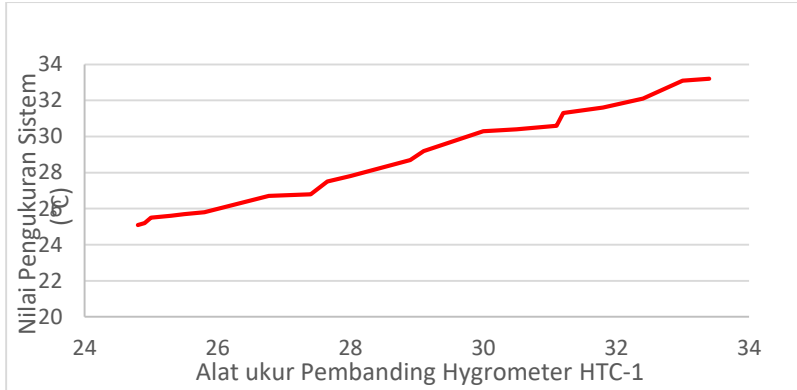
Akuisisi data sensor DHT11, pada pengujian penelitian ini menggunakan alat pembandingan sensor yaitu Hygrometer. Hygrometer berfungsi sebagai alat ukur pembandingan untuk membandingkan nilai dengan sensor pada sistem yang dibuat. Selanjutnya data akan tampil pada serial monitor. Pengumpulan data suhu akan diambil per tiga puluh menit untuk satu data sesuai dengan kebutuhan.

Pengolahan data dilakukan pada *software Excel*. Tabel dibawah ini, menunjukkan hasil pengukuran dari Hygrometer, dan *persentase error* yang telah

didapatkan melalui rumus *persentase error*. Hasil pengujian dari sensor dilakukan untuk membandingkan keakuratan dari nilai sensor terbaca dengan alat ukur hygrometer digital HTC-1

Tabel 9 Pengujian Pembacaan Nilai Suhu

Pengujian Ke	Serial Monitor Dht11	Alat Pemanding Hygrometer HTC-1	Persentase Error (%)
	Suhu (°C)	Suhu (°C)	
1	33,2	33,4	0,60
2	33,1	33	0,30
3	32,1	32,4	0,93
4	31,6	31,8	0,63
5	31,3	31,2	0,32
6	30,6	31,1	1,61
7	30,4	30,5	0,33
8	30,3	30	1,00
9	29,2	29,1	0,34
10	28,7	28,9	0,69
11	27,8	28	0,71
12	27,5	27,65	0,54
13	26,8	27,4	2,19
14	26,7	26,77	0,26
15	25,8	25,8	0,00
16	25,7	25,5	0,78
17	25,6	25,3	1,19
18	25,5	25	2,00
19	25,2	24,9	1,20
20	25,1	24,8	1,21
Rata-rata error			0,84



Gambar 16 Grafik Perbandingan Pembacaan Suhu terhadap Hygrometer

Gambar 16 merupakan grafik perbandingan nilai pembacaan suhu sensor DHT11 dengan alat pembanding hygrometer digital HTC-1. Pada grafik ini, sumbu x merupakan nilai alat ukur pembanding, sementara sumbu y adalah nilai hasil pengukuran dari sensor. Garis berwarna merah merepresentasikan perbandingan nilai suhu yang terbaca pada serial monitor, sedangkan garis berwarna coklat merepresentasikan perbandingan nilai alat ukur pembanding hygrometer digital HTC-1. Maka dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa nilai suhu yang terbaca oleh sensor hampir mendekati nilai yang terbaca pada alat ukur pembanding.

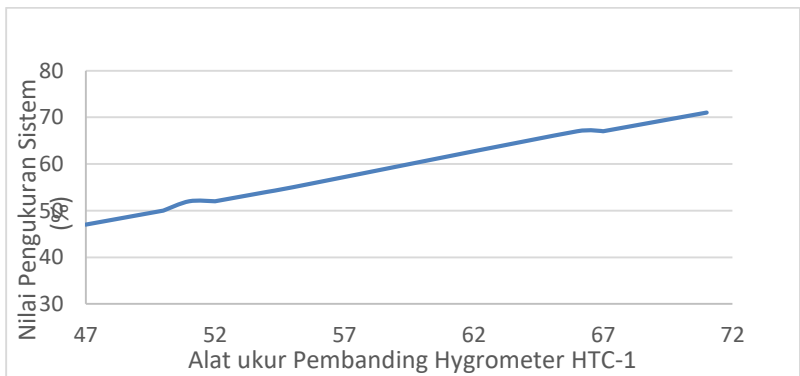
b. Hasil pengujian perbandingan pembacaan kelembaban dengan alat ukur pembanding

Data Kelembaban ditampilkan pada serial monitor. Pengambilan data dikumpulkan setiap interval tiga puluh menit untuk mengambil satu data sesuai dengan kebutuhan. Tabel dibawah ini, menunjukkan hasil pengukuran dari Hygrometer, dan *persentase error*. Hasil pengujian dari sensor dilakukan untuk membandingkan antara nilai sensor terbaca dengan alat ukur hygrometer digital HTC-1

Tabel 10 Pengujian Pembacaan Nilai Kelembaban

Pengujian Ke	Serial Monitor Dht11	Alat Pembanding Hygrometer Htc-1	Persentase Error (%)
	Kelembaban (%)	Kelembaban (%)	
1	47	47	0,00
2	47	47	0,00
3	48	48	0,00

4	50	50	0,00
5	50	50	0,00
6	52	51	1,96
7	52	52	0,00
8	52	52	0,00
9	54	54	0,00
10	55	55	0,00
11	67	66	1,52
12	67	67	0,00
13	67	67	0,00
14	67	67	0,00
15	68	68	0,00
16	69	69	0,00
17	70	70	0,00
18	70	70	0,00
19	70	70	0,00
20	71	71	0,00
Rata-rata error			0,17



Gambar 17 Grafik Perbandingan Pembacaan Kelembaban dengan Hygrometer

Gambar 17 merupakan grafik perbandingan nilai pembacaan kelembaban sensor DHT11 dengan alat perbandingan hygrometer digital HTC-1. Pada grafik ini,

sumbu x merupakan nilai alat ukur pembanding, sementara sumbu y adalah nilai hasil pengukuran dari sensor. Garis berwarna merah merepresentasikan perbandingan nilai kelembaban yang terbaca pada serial monitor, sedangkan garis berwarna coklat merepresentasikan perbandingan nilai alat ukur pembanding hygrometer digital HTC-1. Maka dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa nilai kelembaban yang terbaca oleh sensor hampir mendekati nilai yang terbaca pada alat ukur pembanding.

c. Hasil pengujian Relay terhadap pengendalian suhu

Pengujian relay dilakukan untuk melihat cara kerja sistem pengendali suhu dimana apabila suhu diatas atau dibawah suhu optimal yang telah diatur pada program maka, kipas/lampu akan menyala. Pengujian relay disajikan pada tabel 11

Tabel 11 Pengujian Sistem Pengendali *Temperature*

NO	SUHU °C	RELAY 1 KIPAS	RELAY 2 LAMPU
1	25,7	OFF	ON
2	25,5	OFF	ON
3	25,7	OFF	ON
4	25,5	OFF	ON
5	25,5	OFF	ON
6	25,5	OFF	ON
7	25,5	OFF	ON
8	25,5	OFF	ON
9	27,8	OFF	OFF
10	27,8	OFF	OFF
11	27,8	OFF	OFF
12	27,8	OFF	OFF
13	27,8	OFF	OFF
14	27,8	OFF	OFF
15	27,8	OFF	OFF
16	27,8	OFF	OFF
17	30,6	ON	OFF
18	30,6	ON	OFF

19	30,6	ON	OFF
20	30,6	ON	OFF
21	28,7	OFF	OFF
22	28,7	OFF	OFF
23	31,3	OFF	OFF
24	31,3	OFF	OFF
25	31,3	OFF	OFF

3. Hasil pengujian motor servo terhadap sistem

Tahap selanjutnya, masuk pada proses pengujian alat pada bagian motor servo. Bagian ini akan menjelaskan hasil pengujian derajat servo, hasil perhitungan waktu untuk mencapai target derajat yang diharapkan serta pengujian servo terhadap sistem pemberian pakan berupa jumlah volume pakan yang akan tumpah.

A. Pengujian derajat motor servo terhadap kondisi sistem

Pengujian dilakukan pada motor servo untuk mengukur derajat ketepatan dan kondisi motor servo terhadap sistem yang telah dirancang. Hasil disajikan pada tabel 12

Tabel 12 Pengujian Derajat Servo

No	Posisi Derajat(°)	Kondisi Keadaan
1	0	Posisi tutup terbuka penuh
2	15	Posisi tutup terbuka 1/2
3	30	Posisi tutup tertutup penuh
4	45	Posisi Servo terbuka 1/2 ke arah berlawanan

B. Pengujian perhitungan waktu untuk mencapai target derajat

Selanjutnya dilakukan pengujian pada motor servo untuk menghitung waktu tercapainya dari posisi derajat awal servo ke posisi derajat servo yang ditargetkan sesuai dengan kebutuhan sistem. Hasil dari pengujian tersebut didapatkan rata-rata waktu tercapainya dari posisi awal sebesar 30° ke posisi target derajat yang diharapkan yaitu 0° adalah sebesar 1,51ms.

C. Pengujian masing-masing servo terhadap volume pakan

Pengujian dilakukan pada masing-masing servo untuk melihat jumlah volume pakan yang tumpah melalui sistem pemberian pakan otomatis. Pengujian yang dilakukan menunjukkan hasil bahwa pada beberapa waktu volume pakan tumpah tidak sesuai dengan yang ditargetkan. Kemungkinan yang menyebabkan hal tersebut adalah servo menutup lebih cepat atau tersangkut pada derajat buka melebihi delay yang telah diatur. Hasil dari pengujian disajikan pada tabel berikut :

Tabel 13 Pengujian Servo 1

No	Jumlah Burung	Posisi Tutup 1	Delay Waktu Servo Terbuka	Volume Pakan (gram)
1	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
2	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
3	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
4	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
5	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
6	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
7	12	Terbuka	1,85 detik	64,6
8	12	Terbuka	1,85 detik	65,8
9	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
10	12	Terbuka	1,85 detik	54,6
11	12	Terbuka	1,85 detik	43,2
12	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
13	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
14	12	Terbuka	1,85 detik	61,6

Tabel 14 Pengujian Servo 2

No	Jumlah Burung	Posisi Tutup 2	Delay Waktu Servo Terbuka	Volume Pakan (gram)
1	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
2	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
3	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
4	12	Terbuka	1,85 detik	61,6

5	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
6	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
7	12	Terbuka	1,85 detik	62,3
8	12	Terbuka	1,85 detik	60,5
9	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
10	12	Terbuka	1,85 detik	52,3
11	12	Terbuka	1,85 detik	56,8
12	12	Terbuka	1,85 detik	45,3
13	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
14	12	Terbuka	1,85 detik	61,6

Tabel 15 Pengujian Servo 3

No	Jumlah Burung	Posisi Tutup 3	Delay Waktu Servo Terbuka	Volume Pakan (gram)
1	15	Terbuka	1,65 detik	65,9
2	15	Terbuka	1,65 detik	65,9
3	15	Terbuka	1,65 detik	65,9
4	15	Terbuka	1,65 detik	65,9
5	15	Terbuka	1,65 detik	65,9
6	15	Terbuka	1,65 detik	65,9
7	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
8	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
9	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
10	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
11	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
12	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
13	12	Terbuka	1,85 detik	59,8
14	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
15	12	Terbuka	1,85 detik	40,3
16	12	Terbuka	1,85 detik	63,2
17	12	Terbuka	1,85 detik	61,6

18	12	Terbuka	1,85 detik	30,6
19	12	Terbuka	1,85 detik	61,6
20	12	Terbuka	1,85 detik	61,6

4. Hasil Pengujian Data Sensor DHT11 menggunakan Komunikasi Wi-fi

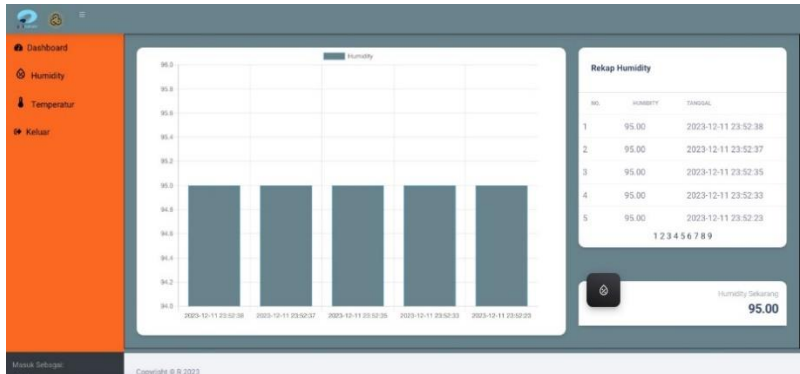
A. Hasil Pengujian Data Sensor terkirim ke *website*

Gambar 18 merupakan tampilan dimana data suhu berhasil terkirim ke *interface website* terdapat nilai suhu, grafik bar, serta rekap dari temperature setiap 30 menit.



Gambar 18 Hasil Pengujian Data Suhu terkirim ke *Website*

Gambar 19 dibawah merupakan tampilan dimana data kelembaban berhasil terkirim ke *interface website* terdapat nilai suhu, grafik bar, serta rekap dari kelembaban yang disimpan dari data kelembaban setiap 30 menit.



Gambar 19 Hasil Pengujian Data Kelembaban terkirim ke Website

B. Hasil rekap *history* nilai suhu dan kelembaban dari *interface website*

Pada tabel dibawah dilakukan pengumpulan beberapa sampel data dari rekap *history* yang terdapat pada interface.

No	Hari, Tanggal	Waktu	TAMPILAN WEBSITE	
			Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1	Rabu, 17 Januari 2024	20.54	27	95
2	Rabu, 17 Januari 2024	21.24	27	95
3	Rabu, 17 Januari 2024	21.54	27	95
4	Rabu, 17 Januari 2024	22.24	27	95
5	Rabu, 17 Januari 2024	22.54	27	95
6	Rabu, 17 Januari 2024	23.24	27	95
7	Rabu, 17 Januari 2024	23.54	27	95
8	Rabu, 17 Januari 2024	00.24	27	95
9	Rabu, 17 Januari 2024	00.54	27	95
10	Rabu, 17 Januari 2024	01.24	27	95

Bab 5. Kesimpulan dan Saran

Pada bagian akhir bab dari proyek ini akan membahas mengenai kesimpulan dan saran yang didasarkan pada hasil analisis penelitian dan uraian sebelumnya yang telah dilakukan pada proyek "Sistem Monitor dan Kontrol pada kandang burung puyuh berbasis IoT". Saran dan kesimpulan yang didapat menurut penelitian yang dilakukan tim adalah sebagai berikut :

A. Kesimpulan

Dari implementasi serta hasil pengujian dari proyek "Sistem Otomasi Monitor dan Kontrol pada Kandang Burung Puyuh berbasis IoT" diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem *konveyor belt* telah bekerja pada pembuangan kotoran secara otomatis sesuai dengan batas nilai ppm yang telah diatur yaitu *set-up* pada nilai $> 8\text{ppm}$ pada program Jadi, ketika nilai pembacaan sensor amonia $> 8\text{ppm}$ konveyor akan berputar 1-2 siklus putaran untuk memberihkan kotoran. Sistem berjalan hampir maksimal melalui pembacaan kadar amonia dari sensor MQ135
2. Hasil akuisisi data dari sensor DHT11 memiliki perbedaan dengan pembacaan alat ukur pembanding yang terbaca yaitu hygrometer dengan rata-rata *persentase error* sebesar 0,84% pada pembacaan nilai suhu, dan rata-rata *persentase error* 0,17% pada pembacaan nilai kelembaban.
3. Sistem pengendali suhu digunakan untuk menjaga suhu optimal untuk burung puyuh yaitu 26°C - 29°C . Untuk sistem pengendali suhu sudah terealisasi menggunakan metode *sequencial* dengan saklar berupa *relay*. Dimana suhu optimal bagi burung puyuh adalah 26°C - 29°C . Jadi ketika suhu $< 26^{\circ}\text{C}$ maka, lampu akan menyala untuk menaikkan suhu. Untuk suhu $> 29^{\circ}\text{C}$ maka kipas akan menyala untuk menurunkan suhu.
4. Pada pengujian motor servo yang telah diimplementasikan pada pemberian pakan otomatis, terdapat kendala berupa volume pakan yang tumpah tidak sesuai dengan target yang diharapkan yaitu sebesar 61,6 gram. \Penyebabnya terdapat pada kondisi servo menyangkut, atau delay yang tidak tepat.
5. Pada sistem monitoring suhu dan kelembaban melalui *website*, data telah terkirim ke *website* melalui koneksi jaringan *Wi-fi* dan akan menyimpan pada database berupa history suhu & kelembaban setiap 30 menit sekali. *Database* tersebut akan menyimpan data dalam waktu hanya 24 jam. Jadi setelah 24 jam history akan melakukan *reset* untuk mengambil data suhu dan kelembaban yang terbaru setiap 30 menit sekali.

B. Saran

Berdasarkan pembuatan alat yang telah dilakukan penulis berharap pengembangan alat akan dilakukan terutama dalam hal pengelolaan data yaitu

dengan melakukan kalibrasi terhadap sensor untuk mendapatkan keakuratan nilai pembacaan serta perbaikan pada beberapa *error* yang ada pada alat.

Daftar Pustaka

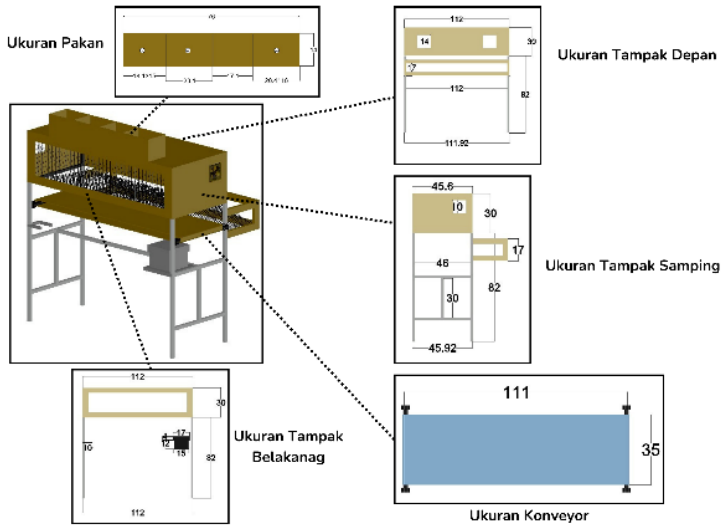
- [1] M. A. J. Sodiq, H. M. T. Alawy, and B. M. Basuki, "Prototipe Sistem Panel Surya sebagai Pembangkit Listrik Alternatif untuk Menggerakkan Konveyor Pembersih Kotoran Ayam," *Sci. Electro*, vol. 13, no. 1, pp. 1–5, 2021, [Online]. Available: <http://riset.unisma.ac.id/index.php/jte/article/view/9730>
- [2] N. Iin, "Dasar Teori," no. 1, pp. 5–45, 2010.
- [3] Iron Muntafiroh, "Bab I Pendahuluan! خ حض ڤي," *Galang Tanjung*, no. 2504, pp. 1–9, 2011.
- [4] J. Yanto, "Rancang Bangun Sistem Pembersih Kotoran Otomatis Pada Kandang Puyuh Berbasis Arduino Uno," *Skripsi-Sains Dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–88, 2022.
- [5] M. Amin and R. Ananda, "Sistem Kendali Jarak Jauh Robot Pemadam Api Dengan Menggunakan Sensor Flam Dan Sensor Mq Berbasis Motor Pompa," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 4, no. 2, p. 136, 2021, doi: 10.54314/jssr.v4i2.546.
- [6] M. O. Alsumady, Y. K. Alturk, A. Dagamseh, and M. Tantawi, "Controlling of dc-dc buck converters using microcontrollers," *Int. J. Circuits, Syst. Signal Process.*, vol. 15, no. March, pp. 197–202, 2021, doi: 10.46300/9106.2021.15.22.
- [7] A. H. Patonra, S. Masita, N. R. Wibowo, and A. Fitriati, "Rancang Bangun Media Pembelajaran Praktik Motor Stepper," *Maple (Mechatronics J. Proffessional Entrep.*, vol. 2, no. 1, pp. 7–12, 2020.
- [8] B. Qamar, Winarno, and M. R. Arief, "Rancang Bangun Pembersih Kotoran Kandang Ayam Berdasarkan Berat Berbasis Arduino UNO R3," *Ilm. Comput. Insight*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2019, [Online]. Available: <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/CI/article/view/3767>

Biodata

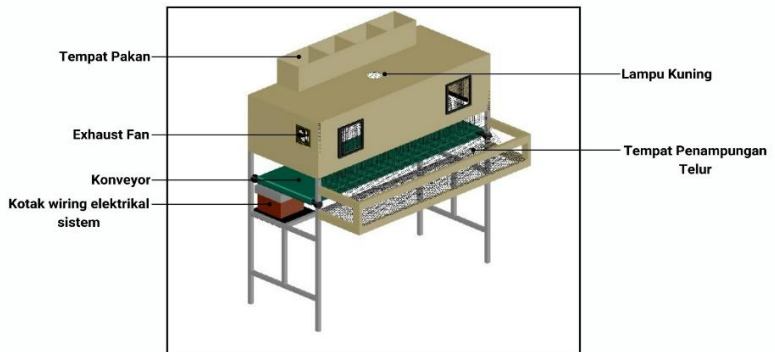


Nama : Bunga Grace Sandravia
TTL : P.Brandan, 16 April 2003
Agama : Kristen Protestan
Alamat : Jalan Mitra Raya blok A/31, Batam center
Email : bungavia129@gmail.com
Riwayat Pendidikan : SMA/SMK : SMA Negeri 1 Air Putih

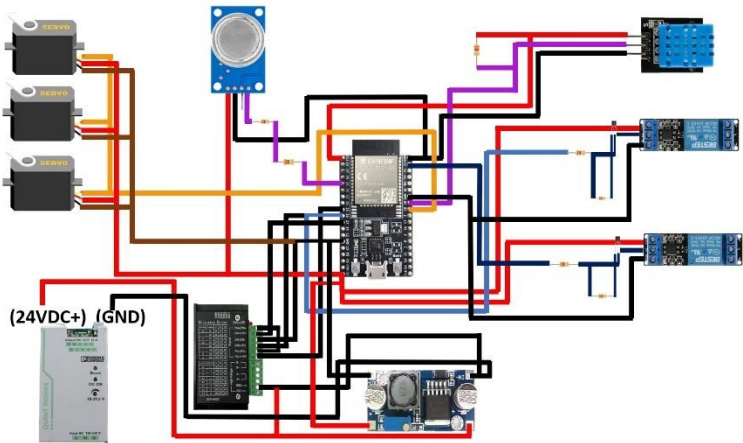
Lampiran



Lampiran 1 Etiket Mekanikal



Lampiran 2 Desain Mekanikal



Lampiran 3 Desain Elektrikal

No	Posisi Awal(°)	Posisi Akhir(°)	Waktu Tercapai Target (ms)
1	30	0	1,80 ms
2	30	0	1,43 ms
3	30	0	1,52 ms
4	30	0	1,57 ms
5	30	0	1,40 ms
6	30	0	1,52 ms
7	30	0	1,43 ms
8	30	0	1,47 ms
9	30	0	1,50 ms
10	30	0	1,51 ms
11	30	0	1,50 ms
12	30	0	1,50 ms
13	30	0	1,50 ms

Lampiran 4 Tabel Pengujian Waktu Derajat Servo Tercapai

Coding Alat Keseluruhan

```
#include <Arduino.h>
#include <WiFiManager.h> //library untuk wifimanager
#include <ArduinoJson.h> //library untuk json
#include "SendToServer.h" //library untuk mengirimkan ke server
#include "easy_WM.h" //library untuk wifimanager yang custom
#include <MQUnifiedsensor.h> //library untuk mq135
#include <Adafruit_Sensor.h> //library untuk dht
#include <DHT.h> //library untuk dht
#include <DHT_U.h> //library untuk dht
#include "delayMillis.h" //library untuk delay non block
#include <time.h> //library untuk waktu
#include <ESP32Servo.h> //library untuk servo
#define ID_Alat "001"
#define Servo_pin 18 //pin untk servo
#define PULSE_PIN 25 //pin untk stepper
#define DIRECTION_PIN 26 //pin untk stepper
#define ENABLE_PIN 27 //pin untk stepper
#define LED_PIN2 2 //LED bawaan (warna biru)
#define pinRelay1 4 //Pin Relay1
#define pinRelay2 5 //Pin Relay2
#define TRIGGER_PIN 0 //trigger untuk pin ondemand wifi
#define DHTPIN 19 //pin untk DHT, ganti sesuai selera
#define DHTTYPE DHT11 // tipe sensor DHT 11
#define Board ("ESP-32") //untuk MQ135
#define Pin (33) //pin MQ-135
#define Type ("MQ-135") //MQ135 or other MQ Sensor, if change this verify
your a and b values.
#define Voltage_Resolution (3.3) // 3V3 <- IMPORTANT. Source:
https://randomnerdtutorials.com/esp32-adc-analog-read-arduino-ide/
#define ADC_Bit_Resolution (12) // ESP-32 bit resolution. Source:
https://randomnerdtutorials.com/esp32-adc-analog-read-arduino-ide/
#define RatioMQ135CleanAir (3.6) // Ratio of your sensor, for this example an
MQ-3

float nilaiMQ135;
char serverAddr[150] = "https://httpbin.org/post";
uint32_t delayMS;
struct tm timeinfo; // Variabel untuk menyimpan waktu
```

```

volatile bool sensorSuhuFlag = 0; // Flag untuk trigger task sensor 0 = false, 1 =
true
volatile bool sensorGasFlag = 0; // Flag untuk trigger task sensor
volatile bool ServoTriggerFlag = 0; // Flag untuk trigger task actuator
volatile bool StepperTriggerFlag = 0; // Flag untuk trigger task actuator

```

```

easyWM easy_wm(TRIGGER_PIN);
SendData sendData;
DHT_Unified dht(DHTPIN, DHTTYPE);
delayMillis delayMillis_1(1000); //1000ms = 1 detik
delayMillis delayMillis_2(10000); //10000ms = 10 detik
delayMillis delayMillis_3(500); //10000ms = 10 detik
delayMillis delayMillis_4(3600000); //10000ms = 10 detik
MQUnifiedsensor MQ135(Board, Voltage_Resolution, ADC_Bit_Resolution, Pin,
Type);
Servo myservo;

```

```

String buatJSON(const char* idAlat, const char* jenisSensor, const char*
idSensor, const char* nilaiSensor, int flagbahaya) {
    const size_t capacity = JSON_OBJECT_SIZE(5);
    DynamicJsonDocument doc(capacity);

    doc["Id alat"] = idAlat;
    doc["Jenis Sensor"] = jenisSensor;
    doc["Id Sensor"] = idSensor;
    doc["nilai Sensor"] = nilaiSensor;
    doc["Peringatan"] = flagbahaya;

    String jsonString;
    serializeJson(doc, jsonString);
    return jsonString;
}

```

```

void BacaTdanH(){
    sensors_event_t event;
    dht.temperature().getEvent(&event);
    float temp = event.temperature;
    dht.humidity().getEvent(&event);
    float rel_hum = event.relative_humidity;
    int flagPeringatan = 0;
    const char* JenisSensor = "SnK";
}

```

```

const char* idSensor = "TnH1";
Serial.print("Temp: "); Serial.print(temp); Serial.print(" C");
Serial.print("\t\t");
Serial.print("Humidity: "); Serial.print(rel_hum); Serial.println(" %");
if (temp >= 27){ //lakukan sesuatu saat temperatur melebihi 30 derajat
  flagPeringatan = 1;
  sensorSuhuFlag = 1;
}
else{
  flagPeringatan = 0;
  sensorSuhuFlag = 0;
}

```

```

char buffer[100]; // Buffer harus cukup besar untuk menampung hasil
sprintf(buffer, sizeof(buffer), "%.2f,%.2f", temp, rel_hum);
const char* nilaiSensor = buffer;
if(delayMillis_4.isReady()){
  String buffData = buatJSON(ID_Alut, JenisSensor, idSensor, nilaiSensor,
  flagPeringatan); //harus dalam bentuk JSON
  Serial.println(sendData.SendDataJSON(buffData));
}

```

```

float bacaMQ135 () {
  float cFactor = 0; //ganti bagian 0 dengan angka kalibrasi untuk mengubah rasio
  rs/r0
  MQ135.update(); // Update data, the arduino will read the voltage from the
  analog pin
  nilaiMQ135 = MQ135.readSensor(); // Sensor will read PPM concentration
  using the model, a and b values set previously or from the setup
  // if (cFactor > 0){
  // nilaiMQ135 = MQ135.readSensor(false, cFactor); //dipakai apabila faktor
  koreksi digunakan untuk peningkatan akurasi
  // }
  //apabila ingin menggunakan rumus/metode kalibrasi sendiri maka
  // nilaiMQ135 = nilaiMQ135 (lakukan operasi matematika disini seperti * atau
  / atau +) variabelkoreksi
  Serial.print ("Gas: ");
  Serial.print (nilaiMQ135);
  Serial.println (" PPM");
  int flagPeringatan = 0;

```

```

const char* JenisSensor = "Gas";
const char* idSensor = "GAS1";
char buffer[100]; // Buffer harus cukup besar untuk menampung hasil
snprintf(buffer, sizeof(buffer), "%.2f", nilaiMQ135);
const char* nilaiSensor = buffer;
String buffData = buatJSON(ID_Alat, JenisSensor, idSensor, nilaiSensor,
flagPeringatan);//harus dalam bentuk JSON
// Serial.println(sendData.SendDataJSON(buffData));
return nilaiMQ135;
}

void myConfigModeCallback(WiFiManager* myWiFiManager) {
    easy_wm.configModeCallback(myWiFiManager);
}

void printLocalTime()
{
    if(!getLocalTime(&timeinfo)){
        Serial.println("Failed to obtain time");
        return;
    }
    Serial.println(&timeinfo, "%A, %B %d %Y %H:%M:%S"); // Menampilkan waktu
dalam format yang lebih mudah dibaca
}

// Definisi fungsi untuk task sensor
void sensorTask(void *parameter) {
    for (;;) {
        // Masukkan kode untuk membaca sensor di sini
        if(delayMillis_1.isReady()){
            BacaTdanH();
            if (bacaMQ135() > 8){ //lakukan sesuatu saat nilai MQ135 melebihi 20
                sensorGasFlag = 1;
            }
            else{
                sensorGasFlag = 0;
            }
        }
    }
}
}
}

```

```

// Definisi fungsi untuk task kontrol
void controlTask(void *parameter) {
  for (;;) {
    // Masukkan kode untuk kontrol waktu/WiFi di sini
    if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
      if(delayMillis_3.isReady()){
        printLocalTime(); // Menampilkan waktu lokal
      }
    }

    if(sensorGasFlag != 0){
      while (!delayMillis_2.isReady()) //selama belum lewat 10 detik maka akan
      terus berputar steppernya
      {
        digitalWrite(DIRECTION_PIN, LOW); //ubah ke HIGH untuk ganti arah
        putaran.
        digitalWrite(ENABLE_PIN, LOW);
        digitalWrite(PULSE_PIN, HIGH);
        delayMicroseconds(20);
        digitalWrite(PULSE_PIN, LOW);
        delayMicroseconds(20);
      }
    }

    //CONTOH Menjalankan aksi pada jam 14:30
    if (timeinfo.tm_hour == 17 && timeinfo.tm_min == 00 && timeinfo.tm_sec
    <= 01) { //timeinfo.tm_sec <= 01 bagian ini berfungsi memberi waktu agar servo
    bisa dieksekusi
      Serial.println("gerakan servo");
      myservo.write(30);
      delay(500); // Delay 1 detik (1000 milidetik)
      myservo.write(0);
      delay(1650); // D
      myservo.write(30); }
    if (timeinfo.tm_hour == 8 && timeinfo.tm_min == 59 && timeinfo.tm_sec
    <= 01) { //timeinfo.tm_sec <= 01 bagian ini berfungsi memberi waktu agar servo
    bisa dieksekusi
      Serial.println("gerakan servo");
      myservo.write(30);
      delay(500); // Delay 1 detik (1000 milidetik)

```

```

myservo.write(0);
delay(1650); // D
myservo.write(30);
// Tempatkan kode aksi yang ingin dijalankan di sini untuk waktu yang
ditentukan
}

```

```

if (sensorSuhuFlag != 1){ //kendalikan batas sensor suhu di fungsi
bacaTdanH()
digitalWrite(pinRelay1, LOW); //relay 1 hidup
digitalWrite(pinRelay2, HIGH); //relay 2 mati
}
else{
digitalWrite(pinRelay1, HIGH); //relay 1 mati
digitalWrite(pinRelay2, LOW); //relay 2 hidup
}

}
}

```

```

void setup() {
// put your setup code here, to run once:
Serial.begin(115200);
delay(500);
pinMode(LED_PIN2, OUTPUT);
pinMode(PULSE_PIN, OUTPUT);
pinMode(DIRECTION_PIN, OUTPUT);
pinMode(ENABLE_PIN, OUTPUT);
pinMode(pinRelay1, OUTPUT);
pinMode(pinRelay2, OUTPUT);
dht.begin();
// Allow allocation of all timers
ESP32PWM::allocateTimer(0);
ESP32PWM::allocateTimer(1);
ESP32PWM::allocateTimer(2);
ESP32PWM::allocateTimer(3);
myservo.setPeriodHertz(50); // Standard 50hz servo
myservo.attach(Servo_pin, 500, 2400); // attaches the servo on pin 18 to the
servo object

```

```

// using SG90 servo min/max of 500us and 2400us
// for MG995 large servo, use 1000us and 2000us,
// which are the defaults, so this line could be
// "myservo.attach(Servo_pin);"

//wifi manager
bool forceConfig = false;
bool spiffsSetup = easy_wm.loadConfigFile(serverAddr);
if (!spiffsSetup){
  Serial.println(F("Forcing config mode as there is no saved config"));
  forceConfig = true;
}
WiFiManager wm;
wm.setDebugOutput(true);
wm.setSaveConfigCallback(std::bind(&easyWM::saveConfigCallback,
&easy_wm));
wm.setAPCallback(myConfigModeCallback);
bool res;
WiFiManagerParameter  serverBox("ServerAPI",      "Server      API",
"https://yourServerAPIHere.com", 150);
wm.addParameter(&serverBox);

res = wm.autoConnect("Burung puyuh", "12345678");
if(!res) {
  Serial.println("Failed to connect");
  ESP.restart();
}
else {
  //if you get here you have connected to the WiFi
  Serial.println("connected");
}
char serverAddr_save[150];
strncpy(serverAddr_save, serverBox.getValue(),
sizeof(serverBox.getValue()));

if (shouldSaveConfig){
  easy_wm.saveConfigFile(serverAddr_save);
}

Serial.println(serverAddr);
Serial.println("***");
Serial.println("WiFi connected");

```

```

Serial.println("IP address: ");
digitalWrite(LED_PIN2, HIGH);
Serial.println(WiFi.localIP());
sendData.setServer(serverAddr);
configTime(8 * 3600, 0, "pool.ntp.org", "time.nist.gov"); //untuk WITA
//configTime(7 * 3600, 0, "pool.ntp.org", "time.nist.gov"); //untuk WIB

```

```

Serial.println("Menunggu untuk mendapatkan waktu");
while (!time(nullptr)) {
  Serial.print(".");
  delay(1000);
}

```

```

//Set math model to calculate the PPM concentration and the value of
constants

```

```

MQ135.setRegressionMethod(1); // _PPM = a*ratio^b
MQ135.setA(102.2); MQ135.setB(-2.473); // Configure the equation to to
calculate Benzene concentration

```

```

/*
  Exponential regression:
  Gas | a | b
  LPG | 44771 | -3.245
  CH4 | 2*10^31 | 19.01
  CO | 521853 | -3.821
  Alcohol | 0.3934 | -1.504
  Benzene | 4.8387 | -2.68
  Hexane | 7585.3 | -2.849
  NH4 | 102.2 | -2.473
*/

```

```

MQ135.init();
Serial.print("Calibrating please wait.");
float calcR0 = 0;
for(int i = 1; i<=10; i++)
{
  MQ135.update(); // Update data, the arduino will read the voltage from the
analog pin
  calcR0 += MQ135.calibrate(RatioMQ135CleanAir);
  Serial.print(".");
}
MQ135.setR0(calcR0/10);

```

```

Serial.println(" done!");

if(isinf(calcR0)) {Serial.println("Warning: Conection issue, R0 is infinite (Open
circuit detected) please check your wiring and supply"); while(1);}
if(calcR0 == 0){Serial.println("Warning: Conection issue found, R0 is zero
(Analog pin shorts to ground) please check your wiring and supply"); while(1);}
/**** MQ CALibration *****/

// Membuat task untuk membaca sensor
xTaskCreatePinnedToCore(
    sensorTask, /* Fungsi yang menjalankan task */
    "SensorTask", /* Nama task */
    10000, /* Ukuran stack (dapat disesuaikan sesuai kebutuhan) */
    NULL, /* Parameter yang dilewatkan ke task */
    1, /* Prioritas task */
    NULL, /* Task handle */
    0 /* Core di mana task akan dijalankan */
);

// Membuat task untuk kontrol waktu/WiFi
xTaskCreatePinnedToCore(
    controlTask,
    "ControlTask",
    10000,
    NULL,
    1,
    NULL,
    1
);
}

void loop() {

```

Form Logbook

FORMULIR LOGBOOK BIMBINGAN DAN PENGAJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Nama : Bunga Grace Sandravia Siregar
 NIM : 3232101007
 Pembimbing I : Dessy Oktani, S.T., M.T
 Pembimbing II : Ir.Kamarudin,S.T.M.T. IPM
 Judul : Sistem Kontrol Pewaktu pakan otomatis dan Akuisisi data sensor

No	Hari/Tgl	Rincian Kegiatan	TTD Pembimbing I & II
1	19/10/2023	Bimbingan Tugas Akhir (Mekanikal)	
2	27/10/2023	Bimbingan Tugas Akhir (Elektrikal)	
3	07/11/2023	Bimbingan Tugas Akhir (Desain Pakan)	
4	10/11/2023	Bimbingan Tugas Akhir (Data)	
5	15/11/2023	Perbaikan Mekanikal (Demamasi)	
6	29/11/2023	Perbaikan Elektrikal (Gardes to P/B)	
7	19/12/2023	Mengakumulasi utang Data sensor	
8	27/12/2023	Mencari Nilai volume yang Pas (pakan)	
9	02/01/2024	Uji coba A dan Pengambilan Hasil	
10	05/01/2024	Trouble shooting karena servo	

Berdasarkan hasil bimbingan yang telah dilaksanakan selama 4 bulan dan telah disetujui oleh dosen pembimbing, maka dengan ini saya mengajukan diri sebagai peserta Sidang Tugas Akhir.

Batam, 09 Januari 2023
 Peserta,



Bunga Grace Sandravia
 NIM: 3232101007