



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**RANCANG BANGUN PEMBERI PAKAN ITIK OTOMATIS BERBASIS**

*INTERNET of THINGS*

**TUGAS AKHIR**



Program Studi  
**S1 TEKNIK KOMPUTER**

UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**Oleh:**

**ARIAL PERDANA WINATARTA**

**18410200032**

---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

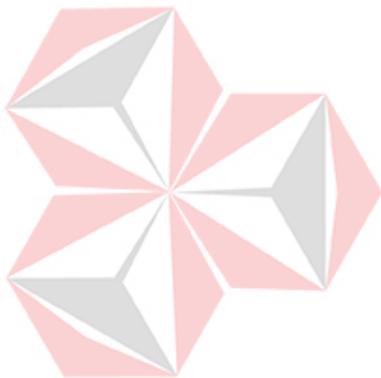
**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2022**

**RANCANG BANGUN PEMBERI PAKAN ITIK OTOMATIS BERBASIS  
*INTERNET of THINGS***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Sarjana Teknik**



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**Disusun Oleh:**

**Nama : Arial Perdana Winatarta**

**NIM : 18410200032**

**Program Studi : S1 Teknik Komputer**

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2022**

## TUGAS AKHIR

### RANCANG BANGUN PEMBERI PAKAN ITIK OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**Arial Perdana Winartarta**

**NIM : 18410200032**

Telah diperiksa, dibahas dan disetujui oleh Dewan Pembahas

Pada: 1 Juli 2022

#### Susunan Dewan Pembahas

**Pembimbing:**

I. **Musayyanah, S.ST., M.T.**

NIDN: 0730069102

II. **Yosefine Triwidvastuti, M.T.**

NIDN: 0729038504

**Pembahas:**

**Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE.**

NIDN: 0716117302



Digitally signed by Musayyanah,  
DN: cn=Musayyanah,  
ou=Universitas Dinamika, o=PT  
Universitas Dinamika, email=mu  
s@univ-dinamika.ac.id, c=ID  
Date: 2022.07.19 09:50:40+07  
+0700



Digitally signed by Yosefine Triwidvastuti,  
DN: cn=Yosefine Triwidvastuti,  
ou=Universitas Dinamika, o=PT  
Universitas Dinamika, email=yo  
sefine@univ-dinamika.ac.id, c=ID  
Date: 2022.07.19 09:50:40+07  
+0700



Digitally signed by Universitas  
DINAMIKA  
DN: cn=Universitas Dinamika,  
o=Universitas Dinamika, ou=51  
Teknik Komputer,  
email=univ-dinamika.ac.id, c=ID  
Date: 2022.07.19 07:44:01 +0700

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana



Digitally signed by  
Universitas Dinamika  
Date: 2022.07.19  
15:59:11 +07'00'

**Tri Sagirani, S.Kom., M.MT.**

NIDN: 0731017601

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika

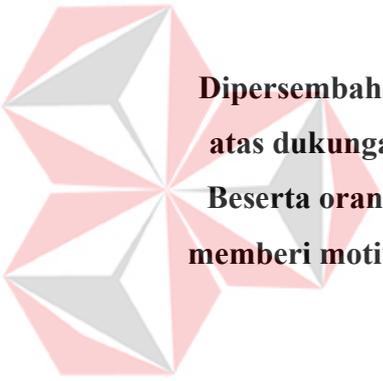
UNIVERSITAS DINAMIKA

**“Jangan Biarkan Memori Masa Lalu Masuk Lebih Dalam Kedalam Dirimu,  
Biarkan Memori Itu Terbang dan Biarkan Luka Lama Sembuh”**

**~ Ariel Perdana Winatarta ~**



UNIVERSITAS  
**Dinamika**



**Dipersembahkan kepada seluruh Keluarga Besar saya, terutama Ayah, Ibu atas dukungan, motivasi yang tinggi dan doa yang diberikan kepada saya. Beserta orang yang telah membantu, mendukung, memberi masukan, dan memberi motivasi agar tetap berusaha dan belajar untuk menjadi yang lebih baik.**

**SURAT PERNYATAAN**  
**PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Sebagai mahasiswa **Universitas Dinamika**, Saya:

Nama : Arial Perdana Winatarta  
NIM : 18410200032  
Program Studi : S1 Teknik Komputer  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Laporan Tugas Akhir  
Judul Karya : **RANCANG BANGUN PEMBERI PAKAN ITIK  
OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, Saya menyetujui memberikan kepada **Universitas Dinamika** Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi/sebagian karya ilmiah Saya tersebut diatas untuk disimpan, dialihmediakan, dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut diatas adalah hasil karya asli Saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya, atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini semata-mata hanya sebagai rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka Saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiasi pada karya ilmiah ini, maka Saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada Saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 Juni 2022



Arial Perdana Winatarta  
NIM: 18410200032

## ABSTRAK

Ternak itik merupakan komoditas peternakan yang mempunyai nilai ekonomis dan potensi yang tinggi sebagai sumber protein hewani dan sebagai penunjang kehidupan keluarga. Salah satu usaha ternak yang berkembang adalah ternak itik pedaging yang memiliki pertumbuhan dan umur pemeliharaan yang relatif cepat dibandingkan dengan jenis itik pedaging lainnya. Banyak peternak itik yang masih memakai cara manual dalam pengolahan dan pemberian pakan itik, dalam pengolahan pakan itik masih banyak yang memakai tangan dalam proses pengadukan pakan itik, dan harus berjalan menuju kandang untuk memberikan pakan itik. Dari permasalahan tersebut, penulis bertujuan membuat sebuah alat pakan itik otomatis berbasis IoT yang dapat mencampurkan bahan pakan dengan takaran yang dapat disesuaikan oleh peternak dan memberikan pakan itik secara otomatis yang dapat dimonitoring dan dikontrol melalui *Handphone*. Hasil yang didapatkan dari penelitian yang sudah dilakukan yaitu alat yang dibuat mampu melakukan komunikasi menggunakan *Broker MQTT Dashboard*, dari pengujian yang dilakukan didapatkan hasil akurasi sebesar 76.67%. Sensor ultrasonik sebagai pendeteksi pakan didapatkan rata-rata hasil *error* sebesar 0.9446%. Sensor *Load Cell* sebagai pendeteksi berat pakan yang akan diaduk memiliki rata-rata hasil *error* sebesar 5.5331% dari 30 percobaan.

**Kata Kunci :** *Ternak Itik, Itik Peking, Sensor Load Cell, Sensor Ultrasonik, IoT*



UNIVERSITAS  
Dinamika

## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah, penulis ucapkan atas rahmad dan ridha Allah Yang Maha Esa, karena atas nikmat dan kuasanya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul "Rancang Bangun Pemberi Pakan Itik Peking Otomatis Berbasis *Internet of Things*" tepat pada waktunya, sebagai sebuah syarat untuk lulus dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T.).

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih pada berbagai pihak yang membimbing dan memberi dukungan selama proses mengerjakan Tugas Akhir dan menyusun laporan ini :

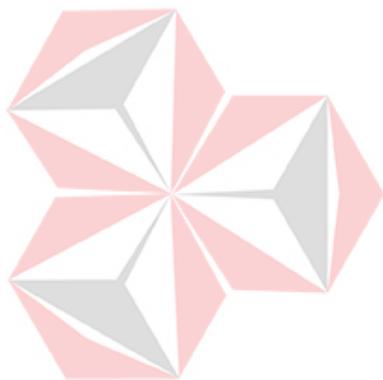
1. Orang Tua, yang telah memberikan dukungan besar hingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Tri Sagirani, S.Kom., M.MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika (FTI) Universitas Dinamika.
3. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika.
4. Ibu Musayyanah, S.ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberi waktu dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir beserta laporan ini.
5. Ibu Yosefine Triwidyastuti, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang juga selalu memberi waktu dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir beserta laporan ini.
6. Bapak Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE., selaku Dosen Pembahas yang selalu memberi waktu dan bimbingan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh teman-teman S1 Teknik Komputer angkatan 2018 yang memberikan semangat pantang menyerah dan selalu menemani selama proses mengerjakan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari, masih banyak kesalahan yang terdapat dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, suatu kehormatan bila pembaca dapat memberikan saran dan kritik, sehingga dapat memperbaiki kekurangan dan berusaha untuk lebih baik

lagi. Penulis juga berharap, semoga laporan ini berguna, bermanfaat, serta menambah wawasan bagi pembacanya. Terimakasih

Surabaya, 14 Juni 2022

Penulis



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Itik Peking .....	4
2.2 <i>Load Cell</i> .....	5
2.3 LCD 20x4 dan I2C .....	6
2.4 <i>Realtime Clock (RTC)</i> .....	6
2.5 Motor Servo.....	7
2.6 Sensor Ultrasonik .....	8
2.7 Relay.....	9
2.8 Pompa Air .....	10
2.9 MQTT.....	10
2.10 Wemos D1 R32 .....	11
2.11 Mesin Bor dan Pengaduk.....	12

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Perancangan <i>Hardware</i> (Blok Diagram).....	14
3.2 Perancangan Rangkaian Skematik .....	15
3.3 <i>Flowchart</i> .....	17
3.3.1 Kontrol Sistem.....	17
3.3.2 Komunikasi MQTT .....	18
3.4 Desain Model Pemberi Pakan Otomatis.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	20
4.1 Pengujian Komunikasi MQTT .....	20
4.2 Pengujian Pembacaan Sensor Ultrasonik.....	23
4.3 Pengujian Pembacaan Sensor <i>Load Cell</i> .....	24
4.4 Pengujian Pompa Air .....	26
4.5 Pengujian Pembacaan Pengaduk.....	28
4.6 Pengujian Kontrol Alat Melalui MQTT.....	29
BAB V PENUTUPAN.....	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA .....	32
BIODATA PENULIS .....	49

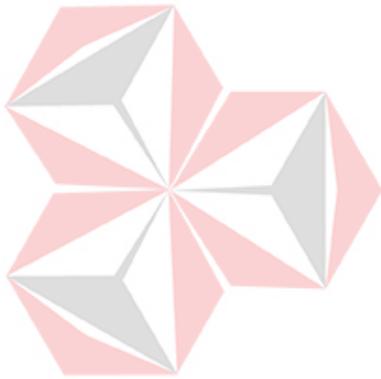


## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Itik Peking .....	4
Gambar 2.2 Cara Kerja <i>Load Cell</i> .....	5
Gambar 2.3 <i>Load Cell</i> .....	6
Gambar 2.4 LCD 20x4 dan I2C .....	6
Gambar 2.5 RTC .....	7
Gambar 2.6 Motor Servo.....	8
Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik.....	8
Gambar 2.8 Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	9
Gambar 2.9 Relay.....	9
Gambar 2.10 Pompa Air .....	10
Gambar 2.11 MQTT.....	11
Gambar 2.12 Wemos D1 R32 .....	12
Gambar 2.13 Mesin Bor dan Pengaduk.....	13
Gambar 3.1 Blok Diagram .....	15
Gambar 3.2 Rangkaian Skematik.....	15
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Kontrol Sistem.....	17
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Sistem MQTT .....	18
Gambar 3.5 Hasil Model Perancangan Alat.....	19

## DAFTAR TABEL

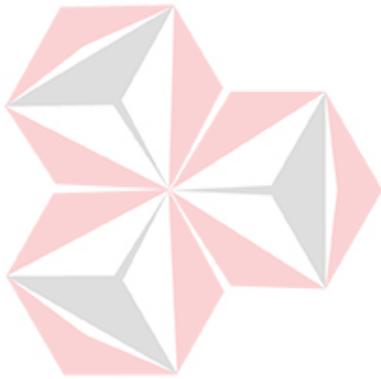
	Halaman
Tabel 4.1 Hasil pengujian komunikasi MQTT .....	21
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Ultrasonik .....	24
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pembacaan Sensor <i>Load Cell</i> .....	26
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pompa Air.....	27
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pembacaan Pengaduk .....	29
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kontrol Alat Melalui MQTT .....	30



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 <i>Source Code</i> Program.....	34
Lampiran 2 Bukti Cek Plagiasi Buku TA .....	40
Lampiran 3 Keseluruhan Alat .....	44
Lampiran 5 Penempatan Load Cell.....	45
Lampiran 6 Penempatan Servo .....	46
Lampiran 7 Penempatan Pengaduk.....	48



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pada perkembangan jaman yang pesat ini semakin berkembang ilmu pengetahuan dan teknologi. Tidak hanya pada ilmu pengetahuan dan teknologi, perkembangan dibidang peternakan juga semakin pesat untuk memenuhi kuantitas dan kualitas untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.

Salah satu usaha yang berkembang adalah ternak itik peking yang merupakan jenis itik pedaging yang memiliki pertumbuhan dan umur pemeliharaan yang relatif cepat dibandingkan dengan jenis itik pedaging lainnya. Itik pedaging lebih diminati oleh masyarakat karena rasa dagingnya yang gurih dan enak. Ternak itik memiliki kelebihan diantaranya adalah memiliki daya tahan terhadap penyakit, oleh karena itu ternak itik memiliki resiko yang kecil. (B. T. A., Nurhayati, & R., 2021). Ternak itik merupakan komoditas peternakan yang mempunyai nilai ekonomis dan potensi yang tinggi sebagai sumber protein hewani dan sebagai penunjang kehidupan keluarga. Banyak peternak itik yang masih memakai cara manual dalam pengolahan dan pemberian pakan itik, dalam pengolahan pakan itik masih banyak yang memakai tangan dalam proses pengadukan pakan itik, dan harus berjalan menuju kandang untuk memberikan pakan itik.

Pada penelitian sebelumnya mikrokontroler menggunakan Arduino uno dan aplikasi Blynk serta objek penelitian adalah ayam. Pada monitoring menggunakan aplikasi Blynk memiliki error rata-rata sebesar 0.67% dan pada system manual berat pakan yang di inputkan menggunakan aplikasi blynk terdapat *error* sebesar 0.33%. (Satria, 2021). Pada laporan Tugas Akhir ini alat dibuat untuk objek itik peking dan menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R32, untuk komunikasi yang digunakan adalah MQTT yang berguna untuk memonitoring alat yang akan dibuat dan mengontrol alat agar dapat dikendalikan secara jarak jauh. Untuk prosesnya terdapat pencampuran bahan pakan yang akan dicampurkan dengan air.

Berdasarkan permasalahan tersebut, Laporan Tugas Akhir ini membuat

sebuah alat pakan itik otomatis berbasis IoT yang dapat mencampurkan bahan pakan dengan takaran yang dapat disesuaikan oleh peternak dan memberikan pakan itik secara otomatis yang dapat dimonitoring dan dikontrol melalui *Handphone*. Dengan harapan dapat membantu para peternak dalam meningkatkan produksi ternak itik yang ekonomis dalam hal pemberian pakan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat pengaduk pakan itik secara otomatis?
2. Bagaimana mengontrol alat pakan itik otomatis secara jarak jauh menggunakan protokol MQTT?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, pembahasan masalah dibatasi pada beberapa hal berikut:

1. Alat hanya bisa untuk satu wadah pakan
2. Sistem monitoring dan kontrol jarak jauh hanya bekerja jika terkoneksi internet
3. Bahan pakan diisi secara manual
4. Pemberian pakan diterapkan untuk semua usia itik
5. Kebersihan alat dilakukan secara manual

## 1.4 Tujuan

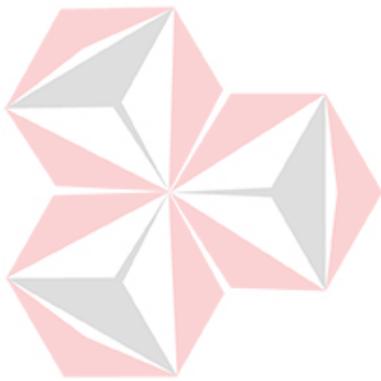
Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, tujuan pada Tugas Akhir ini adalah:

- 1 Merancang alat pengaduk pakan itik otomatis menggunakan bor listrik dan pengaduk.
- 2 Memonitoring dan mengontrol alat secara jarak jauh menggunakan MQTT.

### 1.5 Manfaat

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- 1 Mempermudah para peternak itik dalam mencampur pakan itik.
- 2 Peternak dapat menjalankan alat secara jarak jauh.

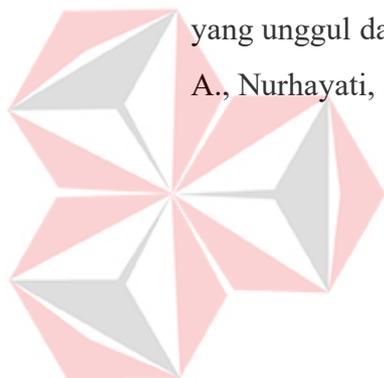


UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Itik Peking

Itik peking merupakan unggas penghasil daging selain ayam. Kelebihan dari itik peking adalah tahan terhadap penyakit dibandingkan ayam ras sehingga mudah untuk dipelihara dan memiliki resiko yang tidak banyak. Daging dari itik peking sendiri merupakan sumber protein yang tinggi dan dapat berproduksi dengan baik, maka dari itu perkembangannya diarahkan pada produksi yang cepat dan tinggi agar dapat memenuhi permintaan konsumen yang tinggi. Peningkatan dalam produktivitas itik perlu dilakukan agar menghasilkan ternak yang unggul dan produktif, serta mendorong usaha itik potong di tanah air. (B. T. A., Nurhayati, & R., 2021). Seperti yang terdapat pada Gambar 2.1.

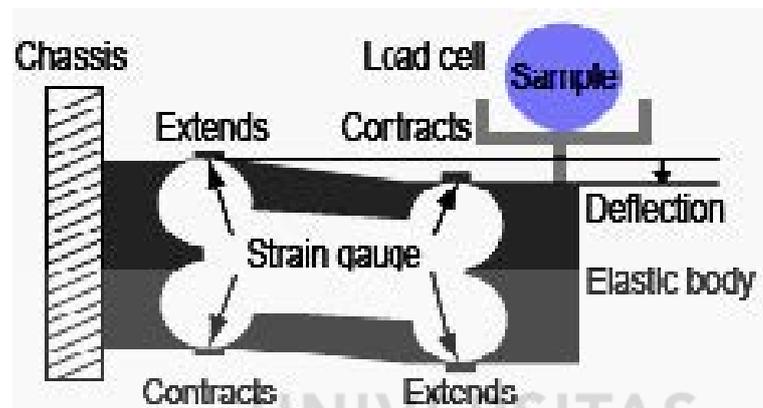


Gambar 2.1 Itik Peking  
(Sumber: (Ardilah, 2018))

Pada pemberian pakan itik peking terdapat ukuran bahan pakan seperti kebi dan sentrat. Bahan pakan itik memiliki berat yang berbeda beda pada setiap umur itik yang digunakan. Pada umur 15 sampai 20 hari itik memerlukan sentrat sebanyak 500 gram sentrat, 4500 gram kebi, dan 4500 ml air untuk pencampuran bahan pakan tersebut.

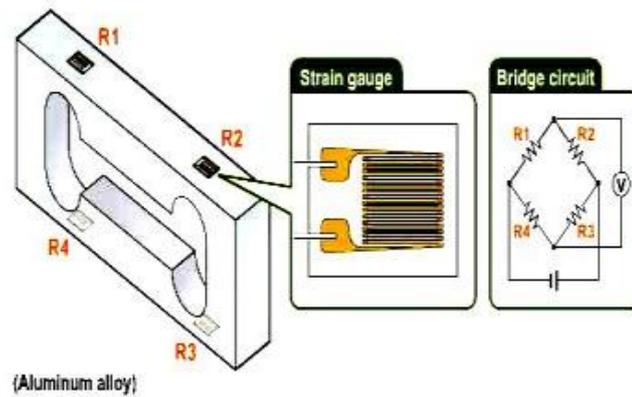
## 2.2 Load Cell

*Load Cell* merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur berat. Penggunaan *Load Cell* sangat simpel dan memudahkan dalam penggunaannya. Prinsip kerja dari *Load Cell* terjadinya *shears* atau *stress* dari suatu benda. Dalam *Load Cell*, *shears*, dan *stress* diwujudkan dalam perubahan panjang permukaan dan perubahan tersebut ditangkap oleh sensor sekunder *strain gauge* yang mengubah perubahan panjang menjadi resistansi. (Mandayatma, 2018).



Gambar 2.2 Cara Kerja Load Cell  
(Sumber: (Mandayatma, 2018))

Pada Gambar 2.2 merupakan proses penimbangan beban yang diberikan mengakibatkan reaksi pada elemen logam didalam *Load Cell* yang mengakibatkan perubahan bentuk secara elastis. Gaya yang dihasilkan di konversikan menjadi sinyal listrik oleh *strain gauge* yang terpasang di spring element, yaitu tempat yang mengalami perpanjangan dan pemendekan. *Strain gauge* yang dipasang pada bagian *extend* resistansinya akan bertambah sedangkan yang dipasang pada bagian *contract* nilai resistansinya akan berkurang. Pada Gambar 2.3 adalah sensor *Load Cell*.



Gambar 2.3 *Load Cell*  
(Sumber: (Mandayatma, 2018))

### 2.3 LCD 20x4 dan I2C

*Liquid Crystal Display* merupakan suatu media yang digunakan untuk menampilkan hasil *output* pada rangkaian elektronika. LCD yang digunakan pada rancang bangun ini adalah LCD 20x4 yang terhubung dengan I2C yang berguna untuk menghemat penggunaan pin pada wemos D1 R32. I2C merupakan komunikasi 2 serial yang memanfaatkan pin SDA dan pin SCL yang dapat mengirim dan menerima data. (Nusa, 2015). Seperti pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 LCD 20x4 dan I2C  
(Sumber: (Mubarroq, 2019))

### 2.4 *Realtime Clock (RTC)*

*Realtime Clock* berfungsi untuk menghitung waktu mulai dari detik, menit, jam, tanggal, bulan, dan tahun. RTC dapat menghitung waktu secara *Realtime* dan pehitungannya akurat serta menyimpannya *Realtime*. RTC berguna untuk

menghitung waktu yang lebih akurat pada mikrokontroler. Terdapat 4 pin yang digunakan yaitu SCL, SDA, GND, dan VCC. Pin SCL berguna sebagai *clock input* dan mensinkronkan pergerakan data. Pin SDA berfungsi sebagai I/O. pin GND berfungsi mengurangi *noise* yang diperoleh dari asupan daya yang tidak optimal. Pin VCC berguna sebagai tegangan utama untuk membaca dan mengakses data lebih baik. (Amarudin, Saputra, & Rubiyah, 2020). Seperti pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 RTC  
(Sumber: (Warjono, Astuti, Maulana, & Lestari, 2019))

## 2.5 Motor Servo

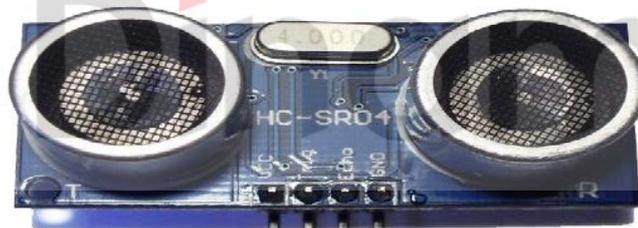
Motor servo merupakan motor yang bekerja searah jarum jam (*clockwise*) dan berlawanan jarum jam (*counter clockwise*). Motor ini terdiri dari *gear*, potensiometer, dan serangkaian kontrol. Potensio memiliki fungsi untuk menentukan batas putaran servo. Untuk sudut diatur dari lebar pulsa yang dikirim melalui kabelnya. Arah dan sudut dari servo dapat diatur melalui pengaturan *duty cycle* sinyal PWM pada pin kontrolnya. (Amarudin, Saputra, & Rubiyah, 2020). Seperti yang terdapat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Motor Servo  
(Sumber: (Warjono, Astuti, Maulana, & Lestari, 2019))

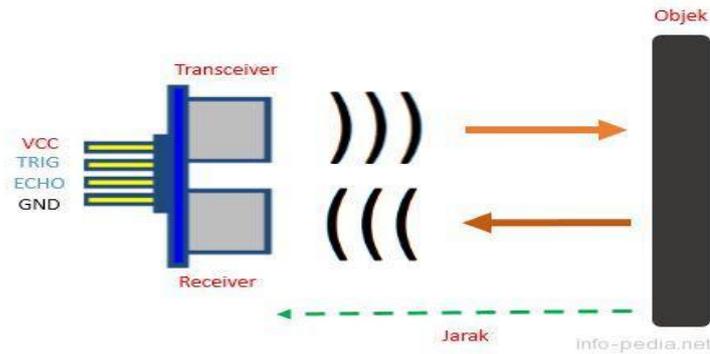
## 2.6 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang bekerja dengan menggunakan pantulan gelombang suara, sensor ini biasa digunakan sebagai mendeteksi keberadaan objek. Gambar 2.7 merupakan sensor ultrasonik.



Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik  
(Sumber: (Arsada, 2017))

Cara kerja dari sensor ultrasonik yaitu *transmitter* mengirimkan gelombang ultrasonik yang akan diterima objek dan dipantulkan kembali ke sensor penerima. Proses yang dilakukan pada sensor ini untuk perhitungan jarak antara sensor dengan benda yang dituju. (Arsada, 2017). Seperti pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Cara Kerja Sensor Ultrasonik  
(Sumber: (Arsada, 2017))

## 2.7 Relay

Relay merupakan saklar elektronik yang dapat membuka dan menutup dengan dikontrol melalui rangkaian elektronik lain. Relay memiliki susunan yang terdiri dari kumparan, pegas, saklar, dan 2 kontak elektronik. Relay bekerja dikarenakan adanya medan magnet yang berguna untuk menggerakkan saklar, disaat kumparan diberi tegangan maka medan magnet akan muncul pada kumparan dikarenakan adanya arus yang mengalir pada lilitan. Kumparan memiliki sifat electromagnet yang kemudian akan menarik saklar dari NC menuju NO, jika tegangan tidak dialirkan ke kumparan maka medan magnet akan hilang sehingga pegas menarik saklar ke NC. (Isfarizky, Fardian, & Mufti, 2017). Seperti pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Relay  
(Sumber: (Widianto, 2018))

## 2.8 Pompa Air

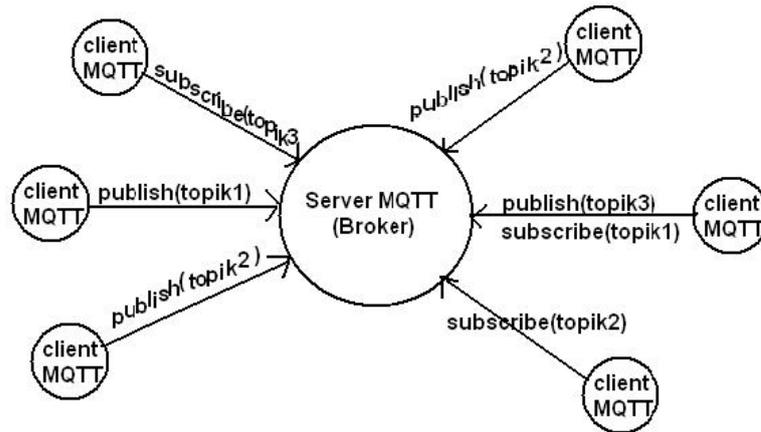
Pompa merupakan mesin yang digunakan untuk menaikkan cairan dari tempatrendah ke tempat yang tinggi atau untuk memperkuat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan. Cara kerjanya adalah dengan melakukan penekanan terhadap fluida. Terdapat sisi hisap pompa (*suction*) yang akan menurunkan tekanan dalam ruang pompa maka akan terjadi perbedaan tekanan antara fluida dengan ruang pompa (Iqtimal, Sara, & Syahrizal, 2018), seperti pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Pompa Air  
(Sumber: (Saputra & Ramelan, 2018))

## 2.9 MQTT

MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) adalah protokol komunikasi data *machine to machine* (M2M). MQTT memiliki sifat *lightweight message* yang berarti MQTT hanya mengirimkan data yang memiliki *header* yang berukuran kecil yaitu 2 bytes. Protokol MQTT menggunakan metode *publish/subscribe* untuk komunikasinya. *Publish/subscribe* adalah pola pertukaran pesan dalam komunikasi jaringan, pengirim data disebut sebagai *publisher* dan penerima data disebut *subscriber*. (Rochman, 2017). Seperti yang tertera pada Gambar 2.11.

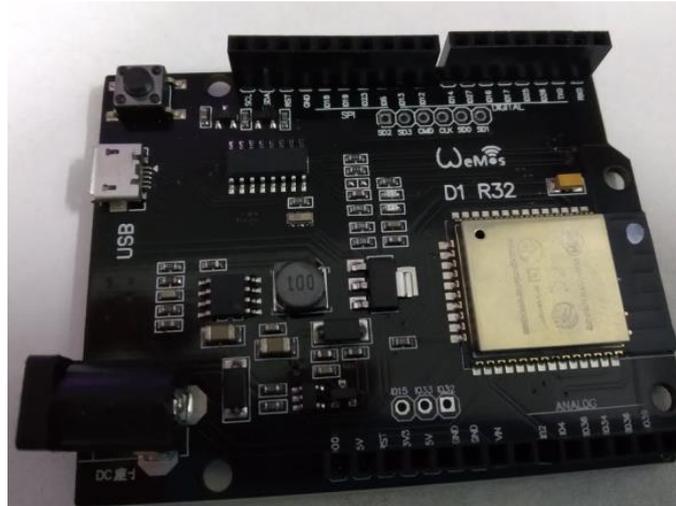


Gambar 2.11 MQTT  
(Sumber: (Budioko, 2016))

### 2.10 Wemos D1 R32

Wemos D1 R32 merupakan Modul *board* IoT ESP32 yang menyerupai *board* Arduino Uno, sehingga memudahkan dalam proses *prototyping* rangkaian IoT menggunakan ESP32. Wemos D1 R32 lebih unggul dibandingkan dengan Arduino Uno dikarenakan Wemos D1 R32 memiliki Wi-Fi *dual-mode* dan chip Bluetooth yang aman, handal, dan dapat digunakan untuk berbagai aplikasi serta memiliki *Dual-Core* 32 bit. (Khotimah, Rakhman, & Nurohim, 2021). Gambar 2.12 merupakan Wemos D1 R32.

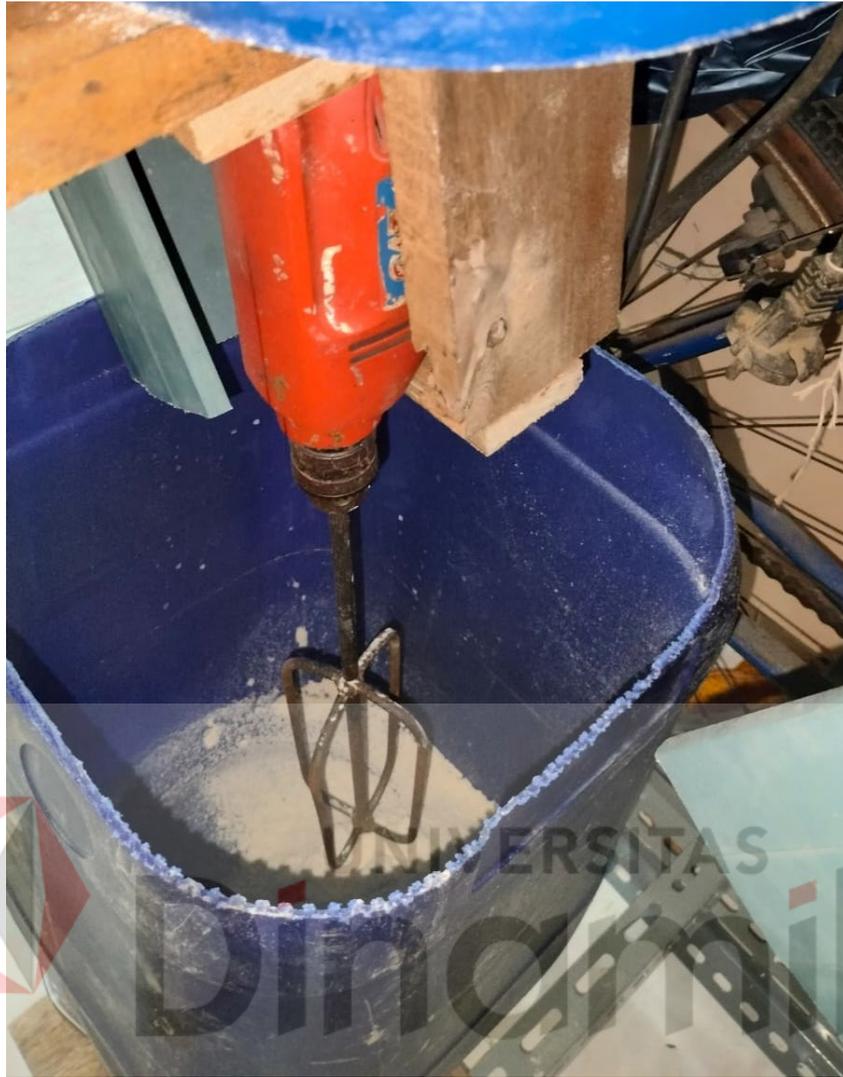
- *Frequency* 240MHz
- *Memory* 4MB *Flash*
- DC 5V-12V
- 1 analog *input* (3.2V max *input*)
- Micro USB *connection compatible with for* Arduino D1 R32: WiFi + Bluetooth + UNO
- Isi dalam paket: 1 Pc x ESP32 WiFi + kabel micro usb.



Gambar 2.12 Wemos D1 R32  
(Sumber: (Zuhri & Okselia, 2021))

### 2.11 Mesin Bor dan Pengaduk

Mesin bor merupakan alat industri yang dipergunakan untuk membuat sebuah lubang pada suatu benda dengan ukuran mata bor yang disesuaikan dengan kebutuhan. Mesin bor bekerja dengan cara berputar pada porosnya, dimana saat bor bekerja benda yang akan dibor harus dijepit supaya tidak ikut berputar bersamaan dengan mata bor. (Erfina & Makkaru, 2011). Pengaduk yang terbuat dari besi digunakan untuk mengaduk yang digabungkan dengan mesin bor. Seperti yang tertera pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Mesin Bor dan Pengaduk

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Perancangan *Hardware* (Blok Diagram)

Berikut blok diagram pada perancangan alat sebagaimana tampak pada Gambar 3.1, dari rancangan bangun pemberi pakan itik otomatis ini terdiri dari beberapa komponen utama. Cara kerja alat ini atau blok diagram yaitu sebagaiberikut :

#### 1. *Input*

- a. Sensor *Load Cell* ini adalah *input* untuk mengukur berapa berat bahan pakan yang dibutuhkan.
- b. Sensor ultrasonik 1 dan 2 untuk memberitahukan bahan pakan masih tersedia atau tidak pada wadah bahan pakan.

#### 2. *Proses*

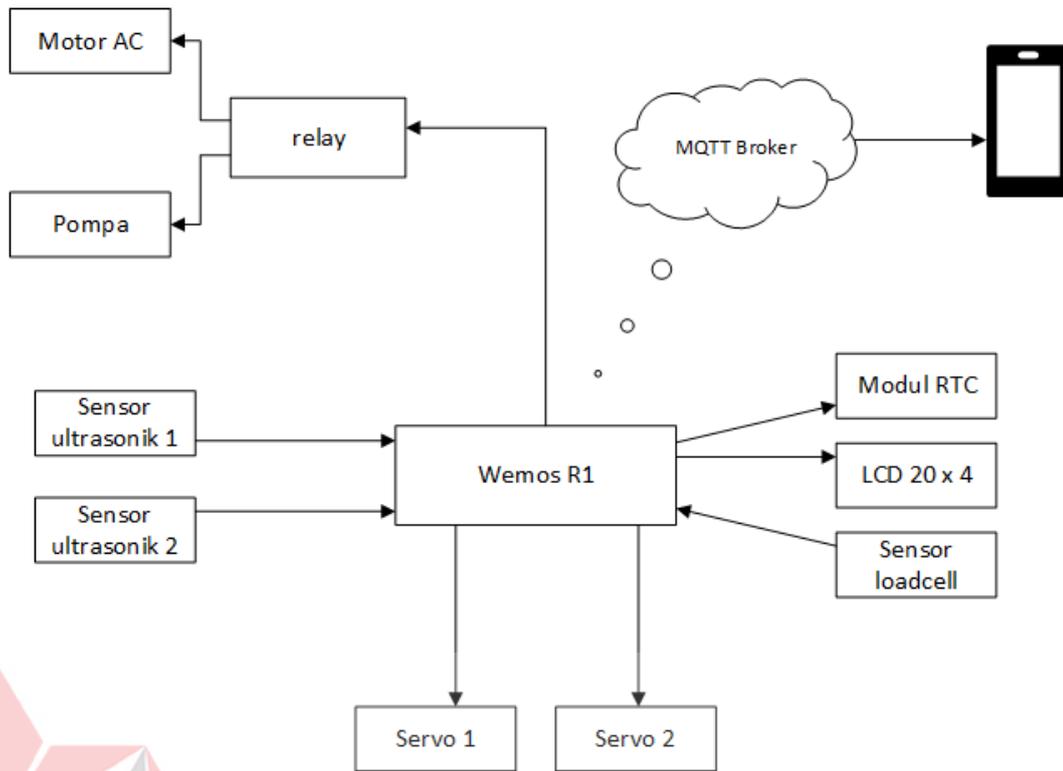
- a. Wemos D1 R32 adalah sebuah board mikrokontroler sebagai pengelola data dan pengiriman data *device*.

#### 3. *Output*

- a. Servo 1 dan 2 berfungsi sebagai pembuka dan penutup wadah untuk bahan pakan yang digunakan.
- b. Relay yang berguna sebagai menyalurkan dan memutuskan aliran arus listrik pada pompa air dan motor AC.
- c. Pompa air berguna sebagai pemberian air pada bahan pakan yang akan diaduk.
- d. Bor listrik dan pengaduk berfungsi sebagai alat untuk pengaduk bahan pakan yang telah dituang ke wadah pengadukan.
- e. MQTT yang berfungsi sebagai pengiriman data ke *handphone*.

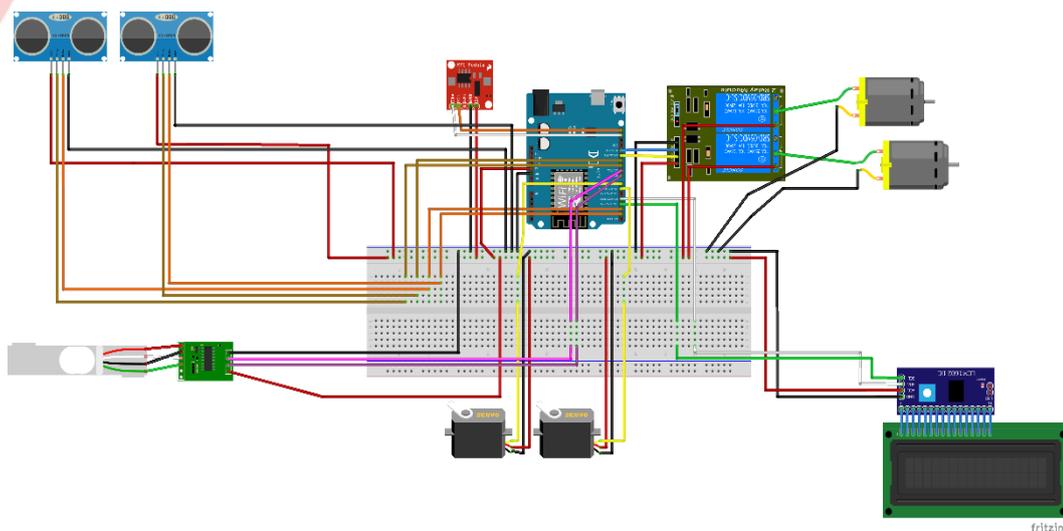
#### 4. *Monitoring*

- a. LCD 20 x 4 adalah berfungsi menampilkan nilai sensor – sensor yang terpasang.
- b. Modul RTC adalah berfungsi sebagai pengatur jadwal pemberian pakan secara berkala.



Gambar 3.1 Blok Diagram

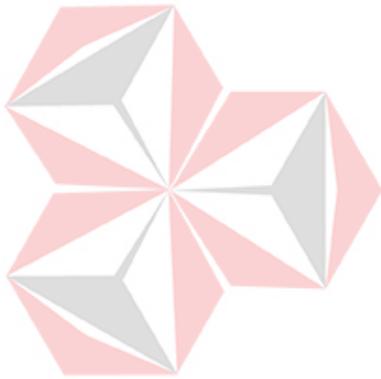
### 3.2 Perancangan Rangkaian Skematik



Gambar 3.2 Rangkaian Skematik

Dari Gambar 3.2 diatas merupakan desain perancangan komponen untuk pembuatan alat yaitu “Rancang Bangun Pemberi Pakan Itik Otomatis Berbasis *Internet of Things*”. Terdiri dari beberapa komponen penting yaitu

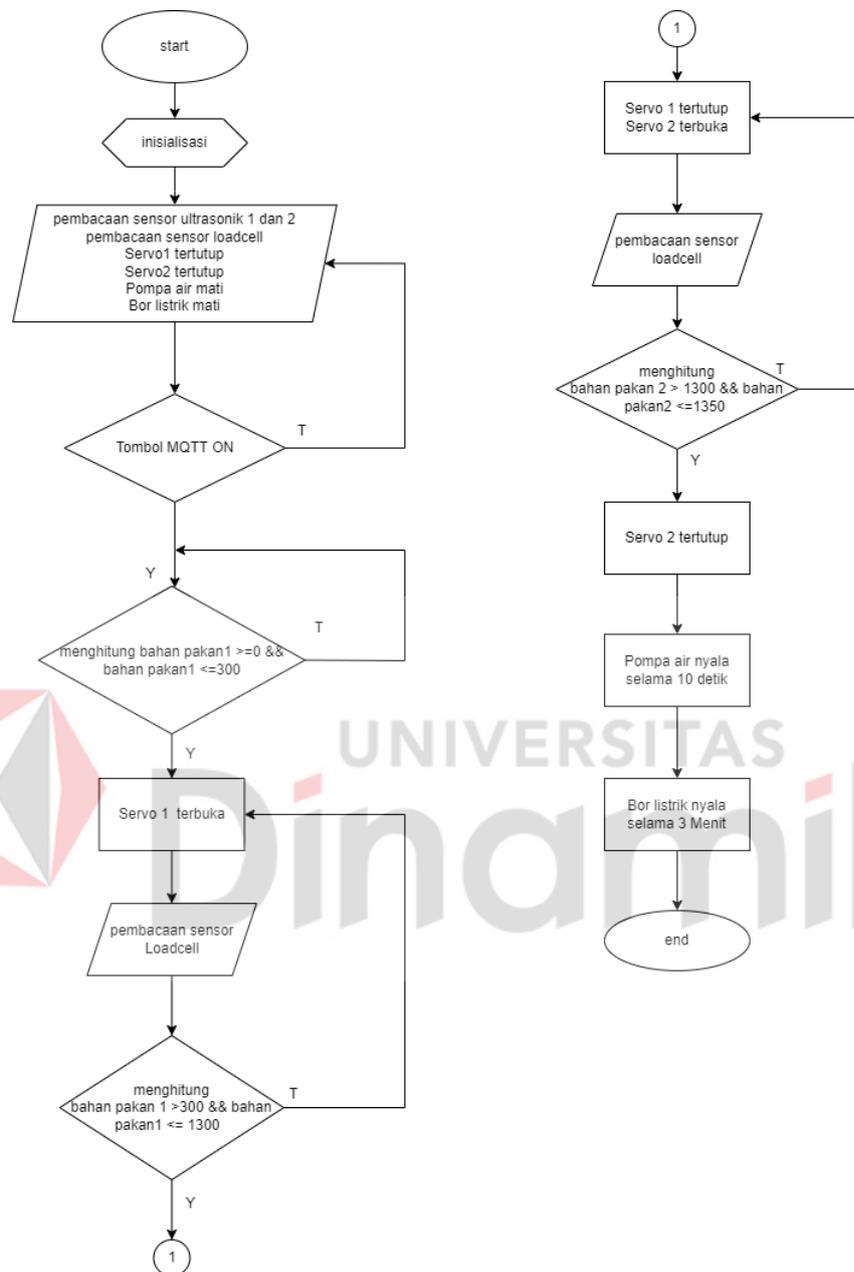
- a. Sensor *Load Cell*
- b. Wemos D1 R32
- c. Motor Servo
- d. Pompa air
- e. LCD 20 x 4
- f. Relay 2 Chanel
- g. Bor Listrik (Pengaduk)
- h. Modul RTC
- i. Dua Sensor ultrasonik



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

### 3.3 Flowchart

#### 3.3.1 Kontrol Sistem



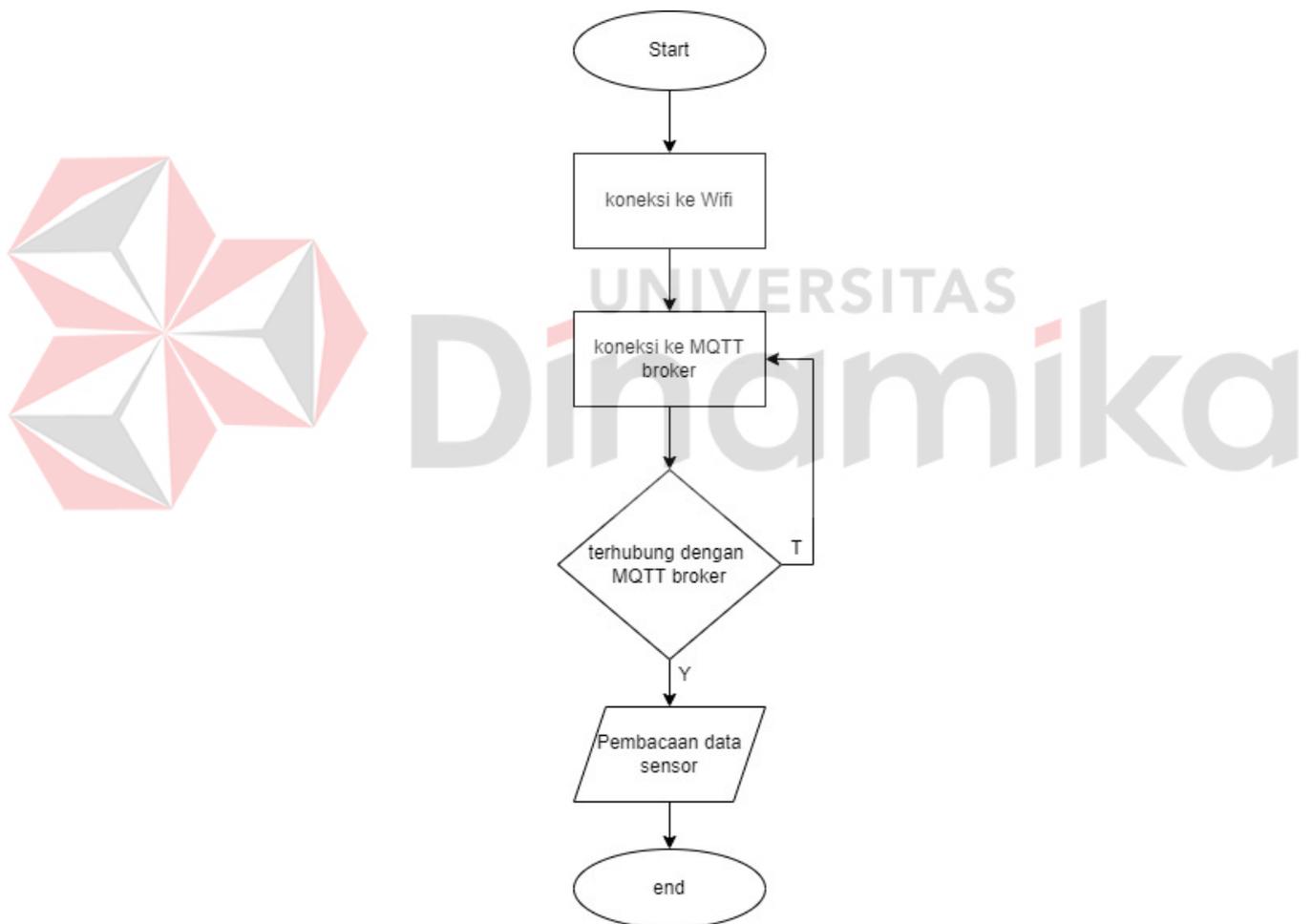
Gambar 3.3 Flowchart Kontrol Sistem

Jika *Load Cell* menghitung pakan lebih dari sama dengan 0gram dan kurang dari sama dengan 300 gram maka servo 1 akan terbuka dan *Load Cell* akan menghitung bahan pakan 1. Setelah *Load Cell* mencapai nilai diantara 300 gram dan 1.300 gram maka servo 1 akan tertutup dan servo 2 akan terbuka untuk menuangkan bahan pakan 2 saat *Load Cell* telah mencapai nilai lebih dari 1.300

gram dan kurang dari sama dengan 1.350 gram maka servo 2 akan tertutup. Setelah itu pompa air akan menyala selama 30 detik dan Bor listrik sebagai pengaduk akan menyala selama 3 menit, setelah proses pengadukan selesai servo 3 akan terbuka untuk menuangkan pakan yang telah tercampur.

### 3.3.2 Komunikasi MQTT

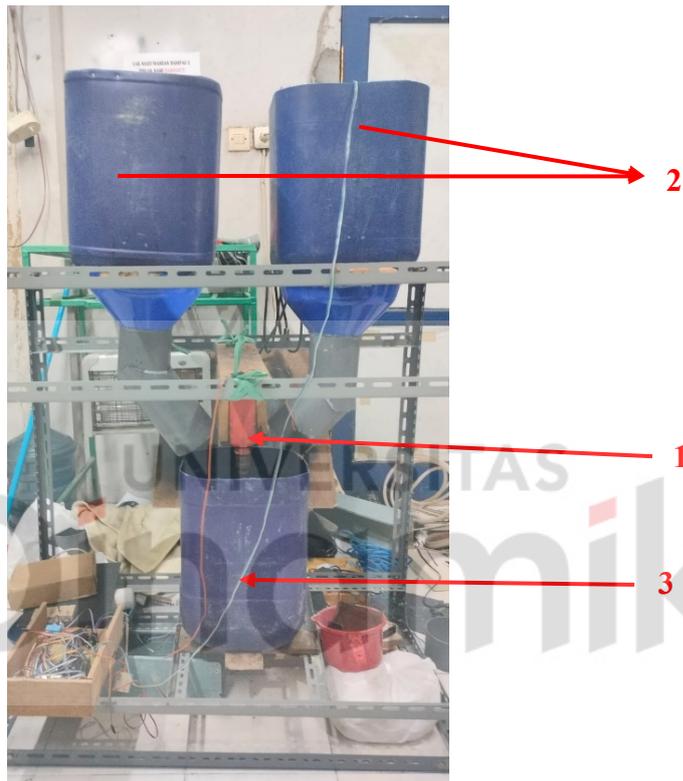
Dari Gambar 3.4 adalah *Flowchart* dari MQTT, pertama yang dilakukan adalah mengkoneksikan ke WiFi, setelah itu koneksi ke MQTT *Broker*. Jika tidak terhubung maka akan diulangi pada koneksi ke MQTT *Broker*, jika terhubung dengan MQTT *Broker* maka akan dilanjutkan dengan pembacaan sensor.



Gambar 3.4 *Flowchart* Sistem MQTT

### 3.4 Desain Model Pemberi Pakan Otomatis

Pada Gambar 3.5 adalah model perancangan dari Tugas Akhir “Rancang bangun Pemberi Pakan Itik Otomatis Berbasis *Internet of Things*”. Pada rancang bangun ini menggunakan bor listrik yang berguna sebagai pengaduk bahan pakan. Terdapat beberapa komponen yaitu wadah bahan pakan, wadah pengaduk, bor listrik, dan wadah penampung bahan yang telah tercampur.



Gambar 3.5 Hasil Model Perancangan Alat

Pada Gambar 3.5 terdapat pengaduk yang ditunjukkan pada nomor 1. Terdapat wadah bahan pakan pada nomor 2 sebanyak 2 wadah bahan pakan. Pada nomor 3 terdapat wadah pengaduk untuk tempat pencampuran bahan pakan yang akan dicampur.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengujian Komunikasi MQTT

Pengujian komunikasi MQTT ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah komunikasi antara MQTT dan *Broker* dapat berjalan dengan baik. Komunikasi MQTT dan *Broker* ini terjadi ketika MQTT mengirimkan nilai sensor ke *Broker*. Dalam melakukan pengujian ini, berikut langkah – langkah yang harus dilakukan:

1. Memastikan Laptop sudah terhubung ke WiFi.
2. Membuka program yang sudah dibuat melalui aplikasi Arduino IDE.
3. Melakukan konfigurasi WiFi pada program agar Wemos D1 R32 dapat terhubung ke WiFi dan MQTT.
4. Menjalankan program dengan menekan tombol *upload*
5. Setelah itu alat akan membaca nilai sensor, nilai sensor yang sudah terbaca akan dikirimkan ke *Broker*.
6. Jika *Broker* menerima nilai sensor yang dikirimkan, maka komunikasi MQTT berhasil. Jika *Broker* tidak menerima, maka Komunikasi MQTT gagal, dan proses ini akan terus berulang hingga *Broker* menerima nilai sensor.

Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.1. Dilihat dari data pengujian yang sudah dilakukan, alat ini mampu melakukan komunikasi MQTT dengan tingkat keakuratan 76.67% dengan *error* (gagal) sebanyak 7 kali. Penyebab tidak terkirimnya pesan ini dikarenakan terjadinya *reconnecting* antar Wemos dengan WiFi atau putus sambungan WiFi. Untuk tingkat keakuratan dari pengujian ini didapatkan dari rumus:

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah pesan terkirim}}{\text{Jumlah total pengujian}} \times 100\% \quad (1)$$

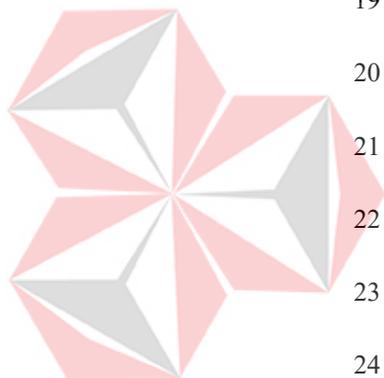
$$\begin{aligned}
 &= \frac{23}{30} \times 100\% \\
 &= 76.67\%
 \end{aligned}$$

Proses perhitungan nilai akurasi MQTT diperoleh dengan membagi jumlah pesan yang dapat terkirim dengan jumlah total pengujian komunikasi MQTT dilakukan, setelah itu hasil baginya dikalikan dengan 100% untuk mendapatkan nilai akurasi dalam bentuk persentase (%). Dari perhitungan rumus yang telah dilakukan diperoleh nilai akurasi komunikasi MQTT adalah 76.67%. Pada percobaan komunikasi MQTT terdapat kendala pada pengiriman komunikasi MQTT yang dikarenakan komunikasi data yang tergantung dengan kecepatan internet yang digunakan.

Tabel 4.1 Hasil pengujian komunikasi MQTT

No.	Komunikasi MQTT		Keterangan
	Terkirim	Tidak Terkirim	
1	-	√	Gagal
2	-	√	Gagal
3	-	√	Gagal
4	-	√	Gagal
5	√	-	Berhasil
6	-	√	Gagal
7	-	√	Gagal
8	√	-	Berhasil
9	√	-	Berhasil
10	√	-	Berhasil
11	√	-	Berhasil

No.	Komunikasi MQTT		Keterangan
	Terkirim	Tidak Terkirim	
12	√	-	Berhasil
13	√	-	Berhasil
14	-	√	Gagal
15	√	-	Berhasil
16	√	-	Berhasil
17	√	-	Berhasil
18	√	-	Berhasil
19	√	-	Berhasil
20	√	-	Berhasil
21	√	-	Berhasil
22	√	-	Berhasil
23	√	-	Berhasil
24	√	-	Berhasil
25	√	-	Berhasil
26	√	-	Berhasil
27	√	-	Berhasil
28	√	-	Berhasil
29	√	-	Berhasil
30	√	-	Berhasil



UNIVERSITAS  
Dinamika

#### 4.2 Pengujian Pembacaan Sensor Ultrasonik

Pengujian pembacaan sensor ultrasonik ini dilakukan untuk mengetahui nilai *error* pada sensor ultrasonik. Cara melakukan pengujian ini, yaitu:

1. Memastikan Laptop sudah terhubung ke WiFi.
2. Membuka program yang sudah dibuat melalui aplikasi Arduino IDE.
3. Melakukan konfigurasi WiFi pada program agar Wemos D1 R32 dapat terhubung ke WiFi dan MQTT.
4. Menjalankan program dengan menekan tombol *upload* dan buka serial monitor
5. Setelah itu tunggu hingga alat membaca nilai jarak dari sensor ke bahan pakan. Nilai yang sudah terbaca akan muncul di serial monitor.
6. Mencatat hasil pembacaan sensor ultrasonik.

Terdapat juga nilai *error* dari setiap pengujian yang dilakukan dengan rata-rata yang didapatkan dari rumus:

$$Error = \left| \frac{\text{Nilai Mistar} - \text{Nilai Sensor Ultrasonik}}{\text{Nilai Mistar}} \right| * 100\% \quad (2)$$

Dengan menggunakan rumus 2, dari setiap pengujian yang dilakukan didapatkan nilai *error* dengan cara nilai selisih yang didapatkan dengan mengurangi nilai mistar dengan nilai hasil pembacaan sensor ultrasonik, kemudian hasilnya dibagi dengan nilai dari mistar. Selanjutnya pada Tabel 4.2 juga terdapat nilai persentase dari setiap pengujian yang dilakukan. Nilai persentase ini didapatkan dengan melakukan proses perhitungan perkalian, yaitu mengalikan nilai *error* yang didapatkan dengan nilai 100%.

Hasil dari perhitungan persentase pada pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.2 hasil pengujian sensor ultrasonik. Untuk persentase dari rata-rata nilai *error* didapatkan dengan menjumlahkan semua nilai persentase *error* lalu dibagi 30 yang merupakan banyaknya percobaan pada sensor ultrasonik, berdasarkan Tabel 4.2 persentase dari rata – rata nilai *error* adalah 0.9446%.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Ultrasonik

No.	Nilai Mistar (Cm)	Hasil Pembacaan Sensor Ultrasonik (Cm)	Selisih (Nilai Mistar – Hasil Pembacaan Sensor)	Persentase Error (%)
1	38.5	38.02	0.4800	1.2468
2	38.5	38.44	0.0600	0.1558
3	38.5	38.02	0.4800	1.2468
4	38.5	38.87	0.3700	0.9610
5	38.5	38.88	0.3800	0.9870
6	38.5	37.97	0.5300	1.3766
7	38.5	38.47	0.0300	0.0779
8	38.5	38.47	0.0300	0.0779
9	38.5	40.21	1.7100	4.4416
10	38.5	38.47	0.0300	0.0779
11	38.5	38.47	0.0300	0.0779
12	38.5	38.06	0.4400	1.1429
13	38.5	38.9	0.4000	1.0390
14	38.5	38.9	0.4000	1.0390
15	38.5	39.38	0.8800	2.2857
16	38.5	38.47	0.0300	0.0779
17	38.5	38.47	0.0300	0.0779
18	38.5	38.9	0.4000	1.0390
19	38.5	39.33	0.8300	2.1558
20	38.5	38.47	0.0300	0.0779
21	38.5	38.49	0.0100	0.0260
22	38.5	38.92	0.4200	1.0909
23	38.5	38.49	0.0100	0.0260
24	38.5	38.9	0.4000	1.0390
25	38.5	39.33	0.8300	2.1558
26	38.5	38.49	0.0100	0.0260
27	38.5	39.33	0.8300	2.1558
28	38.5	38.49	0.0100	0.0260
29	38.5	38.9	0.4000	1.0390
30	38.5	38.92	0.4200	1.0909
<b>Rata – rata error</b>				<b>0.9446</b>

### 4.3 Pengujian Pembacaan Sensor *Load Cell*

Pengujian sensor *Load Cell* ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui berat bahan pakan yang akan diaduk sudah sesuai atau tidak dengan ketentuan yang sudah ditetapkan.

Langkah – langkah melakukan pengujian sensor *Load Cell*:

1. Memastikan Laptop sudah terhubung ke WiFi.
2. Membuka program yang sudah dibuat melalui aplikasi Arduino IDE.

3. Menjalankan program dengan menekan tombol *upload* dan buka serial monitor
4. Sensor *Load Cell* akan membaca berat wadah bahan pakan, jika berat wadah bahan pakan kurang dari sama dengan 300 gram maka servo 1 akan terbuka untuk mengisi bahan pakan yang pertama.
5. Selama pengisian bahan pakan pertama, sensor *Load Cell* akan terus membaca berat wadah bahan pakan. Jika berat bahan pakan sudah lebih dari 300 gram dan kurang dari sama dengan 1300 gram maka servo 1 akan tertutup dan servo 2 akan terbuka untuk mengisi bahan pakan yang kedua.
6. Setelah berat bahan pakan mencapai lebih dari 1300 gram dan kurang dari sama dengan 1350 gram maka servo 2 akan tertutup.
7. Setelah itu membandingkan nilai berat wadah pakan dari sensor *Load Cell* dengan timbangan digital apakah sesuai atau tidak.

Tabel 4.3 menyajikan data pengujian sensor *Load Cell* yang sudah dilakukan. Terdapat nilai *error* dari setiap pengujian yang dilakukan dengan rata-rata yang didapatkan dari rumus:

$$Error = \left| \frac{\text{Nilai Timbangan} - \text{Nilai Sensor Load Cell}}{\text{Nilai Timbangan}} \right| * 100\% \quad (3)$$

Dengan menggunakan rumus 3, dari setiap pengujian yang dilakukan didapatkan nilai *error* dengan cara membagi nilai selisih yang didapatkan dengan mengurangi nilai timbangan dengan nilai hasil pembacaan sensor *Load Cell*, kemudian hasilnya dibagi dengan nilai dari timbangan. Selanjutnya pada Tabel 4.3 juga terdapat nilai persentase dari setiap pengujian yang dilakukan. Nilai persentase ini didapatkan dengan melakukan proses perhitungan perkalian, yaitu mengalikan nilai *error* yang didapatkan dengan 100%.

Hasil dari perhitungan persentase pada pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor *Load Cell*. Untuk persentase dari rata-rata nilai *error* didapatkan dengan menjumlahkan semua persentase *error* lalu dibagi 30 yang merupakan banyaknya percobaan pada sensor *Load Cell*, berdasarkan Tabel 4.3 persentase dari rata – rata nilai *error* adalah 5.5331%.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pembacaan Sensor *Load Cell*

No.	Nilai dari Timbangan (gram)	Hasil Pembacaan Sensor <i>Load Cell</i> (gram)	Selisih (Nilai Timbangan – Hasil Sensor <i>Load Cell</i> )	Persentase <i>Error</i> (%)
1	130	131.64	1.6400	1.2615
2	130	134.62	4.6200	3.5538
3	130	134.73	4.7300	3.6385
4	130	137.62	7.6200	5.8615
5	130	141.41	11.4100	8.7769
6	130	139.51	9.5100	7.3154
7	130	137.51	7.5100	5.7769
8	130	135.04	5.0400	3.8769
9	130	144.45	14.4500	11.1154
10	130	148.75	18.7500	14.4231
11	130	149.88	19.8800	15.2923
12	130	151.19	21.1900	16.3000
13	130	130.21	0.2100	0.1615
14	130	138.23	8.2300	6.3308
15	130	147.04	17.0400	13.1077
16	130	130.36	0.3600	0.2769
17	130	137.65	7.6500	5.8846
18	130	136.47	6.4700	4.9769
19	130	128.12	1.8800	1.4462
20	130	127.25	2.7500	2.1154
21	130	130.21	0.2100	0.1615
22	130	111.9	18.1000	13.9231
23	130	124.38	5.6200	4.3231
24	130	129.07	0.9300	0.7154
25	130	127.9	2.1000	1.6154
26	130	127.04	2.9600	2.2769
27	130	129.61	0.3900	0.3000
28	130	135.34	5.3400	4.1077
29	130	136.82	6.8200	5.2462
30	130	127.62	2.3800	1.8308
<b>Rata – rata <i>Error</i> dan Presentasinya</b>				<b>5.5331</b>

#### 4.4 Pengujian Pompa Air

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah pompa dapat menyala dan memberikan air sesuai kebutuhan setiap pengadukan bahan pakan dilakukan. Dalam percobaan pencampuran pakan secara manual dengan perbandingan berat pakan 300 gram dan 1000 gram membutuhkan air sebanyak 500 ml. Berdasarkan ketentuan yang sudah dibuat penulis dan di program selama 9.8 detik pompa menyala maka air sebanyak 500 ml sudah dikeluarkan.

Cara melakukan pengujian pompa air yaitu:

1. Memastikan Laptop sudah terhubung ke WiFi.
2. Membuka program yang sudah dibuat melalui aplikasi Arduino IDE.
3. Menjalankan program dengan menekan tombol *upload* dan buka serial monitor
4. Sensor *Load Cell* akan membaca berat wadah bahan pakan, jika berat wadah bahan pakan kurang dari sama dengan 300 gram maka servo 1 akan terbuka untuk mengisi bahan pakan yang pertama.
5. Jika berat wadah bahan pakan sudah lebih dari 300 gram dan kurang dari sama dengan 1300 gram maka servo 1 akan tertutup dan servo 2 akan terbuka untuk mengisi bahan pakan yang kedua.
6. Setelah berat bahan pakan mencapai lebih dari 1300 gram dan kurang dari sama dengan 1350 gram maka servo 2 akan tertutup.
7. Setelah servo 2 tertutup, pompa air akan menyala untuk mengisi wadah bahan pakan dengan air sebanyak 500 ml, agar proses pengadukan dapat dilakukan.
8. Pemberian air dilakukan selama 9.8 detik agar dapat memenuhi kebutuhan air.

Hasil pengujian pompa air yang telah dilakukan oleh penulis dapat dilihat pada Tabel 4.4. Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa pompa dapat mengeluarkan banyak air sesuai dengan ketentuan penulis yaitu, selama 9.8 detik mampu mengeluarkan air sebanyak 500 ml.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pompa Air

No.	Waktu Menyala Pompa Air	Banyak Air Yang Dikeluarkan
1	Selama 9.12 detik	450ml air
2	Selama 9.29 detik	465ml air
3	Selama 9.8 detik	500ml air
4	Selama 9.55 detik	490ml air
5	Selama 10.08 detik	540ml air
6	Selama 10.12 detik	545ml air
7	Selama 10.17 detik	555ml air
8	Selama 10.23 detik	570ml air
9	Selama 10.27 detik	480ml air
10	Selama 10.28 detik	570ml air

#### 4.5 Pengujian Pembacaan Pengaduk

Tujuan dilakukannya pengujian pembacaan pengaduk ini adalah untuk mengetahui apakah pengaduk mampu menyala selama 3 menit agar bahan pakan dapat tercampur dengan baik.

Langkah – langkah yang harus dilakukan:

1. Memastikan Laptop sudah terhubung ke WiFi.
2. Membuka program yang sudah dibuat melalui aplikasi Arduino IDE.
3. Menjalankan program dengan menekan tombol *upload* dan buka serial monitor
4. Sensor *Load Cell* akan membaca berat wadah bahan pakan, jika berat wadah bahan pakan kurang dari sama dengan 300 gram maka servo 1 akan terbuka untuk mengisi bahan pakan yang pertama.
5. Jika berat wadah bahan pakan sudah lebih dari 300 gram dan kurang dari sama dengan 1.300 gram maka servo 1 akan tertutup dan servo 2 akan terbuka untuk mengisi bahan pakan yang kedua.
6. Setelah berat bahan pakan mencapai lebih dari 1.300 gram dan kurang dari sama dengan 1.350 gram maka servo 2 akan tertutup.
7. Setelah servo 2 tertutup, pompa air akan menyala untuk mengisi wadah bahan pakan dengan air sebanyak 500 ml, agar proses pengadukan dapat dilakukan.
8. Pemberian air dilakukan selama 9.8 detik agar dapat memenuhi kebutuhan air.
9. Setelah air sebanyak 500 ml terisi di wadah pakan pompa air akan mati.
10. Setelah seluruh bahan pakan dan air terisi, proses pengadukan akan dimulai untuk mencampur bahan pakan. Agar bahan pakan tercapai pengaduk harus menyala selama 3 menit.

Tabel 4.5 ada hasil pengujian lama waktu pengaduk dapat menyala. Dari data tabel dapat diketahui bahwa mampu menyala selama 3 menit sehingga bahan pakan tercampur dengan baik.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pembacaan Pengaduk

No.	Waktu Menyala Pengaduk	Percobaan Secara Manual	Keterangan
1	Selama 1 menit	Belum Tercampur	Belum Tercampur
2	Selama 1 menit	Belum Tercampur	Belum Tercampur
3	Selama 1 menit	Belum Tercampur	Belum Tercampur
4	Selama 2 menit	Kurang Tercampur	Kurang Tercampur
5	Selama 2 menit	Kurang Tercampur	Kurang Tercampur
6	Selama 2 menit	Kurang Tercampur	Kurang Tercampur
7	Selama 3 menit	Tercampur	Tercampur
8	Selama 3 menit	Tercampur	Tercampur
9	Selama 3 menit	Tercampur	Tercampur
10	Selama 3 menit	Tercampur	Tercampur

#### 4.6 Pengujian Kontrol Alat Melalui MQTT

Tujuan dilakukannya pengujian kontrol alat melalui MQTT adalah untuk mengetahui apakah komunikasi tombol alat dapat bekerja atau tidak, sehingga dapat diketahui apakah Alat dapat dikontrol melalui MQTT atau tidak.

1. Langkah – langkah yang harus dilakukan:
2. Memastikan Laptop sudah terhubung ke WiFi.
3. Membuka program yang sudah dibuat melalui aplikasi Arduino IDE.
4. Melakukan konfigurasi WiFi pada program agar Wemos D1 R32 dapat terhubung ke WiFi dan MQTT.
5. Memastikan alat tidak melakukan proses apapun.
6. Melalui komunikasi yang terhubung pada MQTT, tekan Tombol ON agar alat dapat bekerja. Tombol ON ini berfungsi untuk menghidupkan alat dan melakukan pekerjaannya. Tombol ON ini dapat berfungsi apabila kondisi awal dari alat adalah dalam keadaan mati.
7. Untuk menghentikan alat yang sedang bekerja, tekan Tombol OFF. Tombol OFF ini berfungsi untuk menghentikan alat yang sedang melakukan pekerjaannya. Tombol OFF dapat digunakan ketika kondisi awal dari alat adalah dalam keadaan berjalan.

Tabel 4.6 ada hasil pengujian kontrol alat melalui MQTT. Dari tabel diketahui bahwa alat dapat dikontrol melalui MQTT dengan tingkat akurasi 80% dengan rincian pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dengan 2 kali gagal

mengontrol alat melalui MQTT. Nilai akurasi didapatkan dengan menghitung menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} Akurasi &= \frac{\text{Jumlah pengujian yang berhasil}}{\text{Jumlah total pengujian}} \times 100\% \\ &= \frac{8}{10} \times 100\% \\ &= 80\% \end{aligned}$$

Proses perhitungan nilai akurasi kontrol alat melalui MQTT diperoleh dengan membagi jumlah pengujian yang berhasil dengan jumlah total pengujian yang dilakukan, setelah itu hasil baginya dikalikan dengan 100% untuk mendapatkan nilai akurasi dalam bentuk persentase (%). Dari perhitungan rumus yang telah dilakukan diperoleh nilai akurasi control alat melalui MQTT adalah 80%.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kontrol Alat Melalui MQTT

No.	Tombol pada MQTT	Kondisi Alat	Komunikasi Tombol MQTT dengan Alat	Kondisi Awal Alat
1	ON	Alat berjalan	terkirim	Alat berhenti
2	ON	Alat berjalan	terkirim	Alat berhenti
3	ON	Alat berhenti	tidak terkirim	Alat berhenti
4	ON	Alat berjalan	terkirim	Alat berhenti
5	ON	Alat berjalan	terkirim	Alat berhenti
6	OFF	Alat berhenti	terkirim	alat berjalan
7	OFF	Alat berhenti	terkirim	alat berjalan
8	OFF	Alat berhenti	terkirim	alat berjalan
9	OFF	Alat berhenti	terkirim	alat berjalan
10	OFF	Alat berjalan	tidak terkirim	alat berjalan

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Adapun hasil kesimpulan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengujian komunikasi menggunakan *Broker MQTT Dashboard* didapatkan hasil akurasi sebesar 76.67% pengiriman yang berhasil.
2. Sensor ultrasonik sebagai pendeteksi pakan didapatkan rata-rata hasil *error* sebesar 0.9446% dari 30 percobaan
3. Sensor *Load Cell* sebagai pendeteksi berat pakan yang akan diaduk memiliki rata-rata hasil *error* pengujian sebesar 5.5331% dari 30 percobaan.

### 5.2 Saran

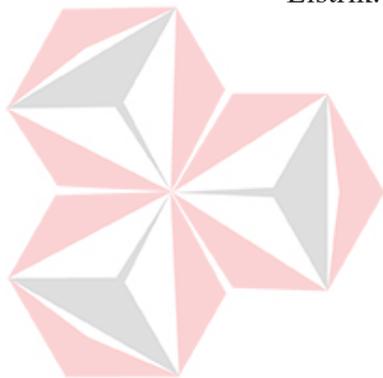
Saran untuk mengembangkan dan menyempurnakan dari alat Tugas Akhir ini, agar benar-benar bisa diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Pengadukan pakan menggunakan motor yang dapat diatur kecepatannya.
2. Dapat menuangkan hasil pengadukan.
3. Penambahan konveyor untuk menaruh hasil pengadukan pakan ke beberapa wadah.
4. Penambahan EEPROM untuk penyimpanan data terakhir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amarudin, A., Saputra, D. A., & Rubiyah, R. (2020). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Jimel*(Vol 1, No 1 (2020)).
- Ardilah, S. R. (2018). Efek Pemberian Bakteri Asam Laktat Dalam Air Minum Terhadap Kadar Kolesterol Darah Itik Peking. *Univeristas Jambi*.
- Arsada, B. (2017). Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*(Vol 6 No 2 (2017)).
- B. T. A., P., Nurhayati, & R., N. (2021, 11 18). Pengaruh Penambahan Tepung Kiambang (*Salvinia molesta*) Terfermentasi dalam Ransum Terhadap Performa Itik Peking. *Jurnal Peternakan Terapan*(Vol. 3 No.1(2021)).
- Budioko, T. (2016). *Sistem Monitoring Suhu Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things Menggunakan Protokol MQTT*. Yogyakarta: Seminar Riset Teknologi Informasi (SRITI).
- Erfina, & Makkaru, M. (2011). Pengontrolan Arah Gerak Pisau (Mata) Mesin Bor Dengan Menggunakan Personal Computer (PC). *Ilmiah d'ComPutarE*, 1.
- Iqtimal, Z., Sara, I. D., & Syahrizal, S. (2018). Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pompa Air. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*(Vol 3 No 1 (2018)).
- Isfarizky, Z., Fardian, F., & Mufti, A. (2017). Rancang Bangun Sistem Kontrol Pemakaian Listrik Secara Multi Channel Berbasis Arduino (Studi Kasus Kantor LBH Banda Aceh). *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*(Vol 2 No 2).
- Khotimah, N., Rakhman, A., & Nurohim. (2021). Rancang Bangun Hardware Smart Dispenser Otomatis Berbasis IoT Pada PT. PLAMBO PRATAMA JS. *eprints.politektegal*.
- Mandayatma, E. (2018, 8 21). Peningkatan Resolusi Sensor Load Cell Pada Timbangan Elektronik. *Jurnal Eltek*(Vol 16 No.1 (2018)).
- Mubarroq, R. (2019). Rancang Bangun Sistem Kendali Otomatis Silo Dengan Metode Sortasi Berdasarkan Jenis Kemasan Produk Menggunakan HMI-PLC. *eprints.uty.ac.id*.
- Nusa, T. (2015). Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler. *Teknik Elektro dan Komputer*, Vol.4 No.5.

- Rochman, H. A. (2017). Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Protokol MQTT Pada Smartphone.
- Saputra, O. A., & Ramelan, U. (2018). Analisis Efektivitas Konversi Pompa Air Model Motor Penggerak AC Dengan Pompa Air Model Motor Penggerak DC. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*.
- Satria, M. O. (2021). Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Ternak Ayam Berbasis IoT.
- Warjono, S., Astuti, S., Maulana, F., & Lestari, I. (2019). Pengatur Pakan Dan Penerangan Kandang Terprogram Untuk Ayam Petelur. *polines.ac.id*.
- Widianto, M. H. (2018). Pengaplikasian Sensor Hujan dan LDR untuk Lampu Mobil Otomatis Berbasis Arduino Uno. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*.
- Zuhri, M., & Okselia, H. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik. *repository.polman-babel.ac.id*.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**