

**RANCANGAN BANGUN ALAT PEMBUAT DAN PEMBERI PAKAN IKAN  
OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC DAN RTC  
BERBASIS ARDUINO**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Ahli Madya  
Program Studi Teknik Elektronika Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang*



Disusun Oleh :

**Farel Bramasta**  
**2019/19066007**

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
TAHUN 2023**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**PROYEK AKHIR**

**RANCANGAN BANGUN ALAT PEMBUAT DAN PEMBERI PAKAN IKAN  
OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC DAN RTC  
BERBASIS ARDUINO**

Nama : Farel Bramasta

Nim : 19066007

Program Studi : D3 Teknik Elektronika

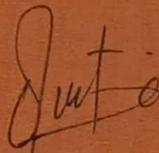
Departemen : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

**Padang, 17 Desember 2023**

Disetujui oleh :

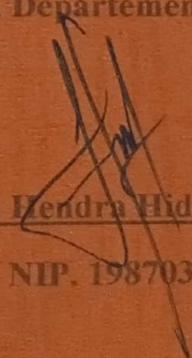
**Pembimbing :**



Sartika Anori, S. Pd., M. Pd. T.

NIP. 198908072019032011

**Ketua Departemen Teknik Elektronika**



Dr. Hendra Hidayat, S.Pd., M.Pd.

NIP. 198703052020121012



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa proyek akhir dengan judul *RANCANGAN BANGUN ALAT PEMBUAT DAN PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC DAN RTC BERBASIS ARDUINO* adalah asli karya saya sendiri;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, dan bantuan dari pembimbing;
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

**Padang, 17 Desember 2023**

Yang membuat pernyataan



**Farel Bramasta**

**NIM.19066007**

## **ABSTRAK**

### **Farel Bramasta. 2023. “Rancang Bangun Alat Pembuat dan Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonic DAN RTC Berbasis Arduino”**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pembuat dan pemberi pakan ikan otomatis menggunakan sensor ultrasonik dan RTC berbasis Arduino. Alat ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dalam pemeliharaan ikan dengan memberikan pakan secara otomatis sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Sensor ultrasonik di gunakan untuk mendeteksi bahan pada wadah penyimpanan, sedangkan RTC (Real-Time Clock) digunakan untuk mengatur jadwal pemberian pakan. Arduino sebagai otak utama mengontrol proses secara keseluruhan. Alat ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis dan efektif bagi para penghobi ikan dalam mengelola pemberian pakan secara otomatis, sehingga meningkatkan kesehatan dan pertumbuhan ikan serta mengoptimalkan penggunaan pakan. Pengujian dilakukan untuk memastikan kinerja dan kehandalan alat, dan hasilnya menunjukkan bahwa alat ini mampu berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Dengan demikian, alat ini dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan efisiensi dalam pemeliharaan ikan secara otomatis.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis sampaikan kehadirat Allah SWT, atas rahmat, ridho dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan yang berjudul **“RANCANGAN BANGUN ALAT PEMBUAT DAN PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC DAN RTC BERBASIS ARDUINO”**. Selanjutnya shalawat serta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan Tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma Tiga (DIII) Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas nikmat yang luar biasa yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan dalam keadaan tanpa kekurangan apapun.
2. Keluarga yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
3. Bapak Ir. Krismadinata, S.T.M,T.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Hendra Hidayat, S.Pd., M.Pd. selaku ketua Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Dr. Yasdinul Huda, S.Pd, MT selaku ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika.
6. Ibuk Sartika Anori, S. Pd., M. Pd. T. selaku pembimbing tugas akhir yang telah banyak memberi saran dan masukan dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
7. Bapak Dr. Edidas, MT dan Ibu Delsina Faiza, ST, MT selaku penguji.
8. Teman seperjuangan tugas akhir yang sama-sama berjuang.
9. Seluruh pihak yang telah banyak membantu dalam Menyusun laporan yang tidak bisa disebut namanya satu persatu.

Penulis menyadari masih ada banyak kekurangannya, oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan juga saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, 17 Desember 2023



Farel Bramasta

## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN PROYEK AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan .....	5
F. Manfaat.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
A. Peternakan ikan Lele .....	7
B. Pakan ikan .....	9
C. Power Supply .....	12
D. Arduino Mega .....	13
E. Sensor Load Cell dan modul HX711 .....	14
F. Real Time Clock .....	15

G. Motor Servo .....	16
H. Sensor Ultrasonic .....	17
I. LCD .....	18
J. Buzzer / speaker .....	19
K. Modul Motor L298N .....	20
L. Sensir air hujan .....	21
<b>BAB III METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT .....</b>	<b>23</b>
A. Metode Perancangan .....	23
B. Perancangan Alat .....	23
C. Prinsip Kerja Alat .....	26
D. Perencanaan Hardware .....	26
E. Rancangan Fisik Alat .....	32
<b>BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA .....</b>	<b>33</b>
A. Pengujian dan Pengukuran Alat .....	34
B. Bentuk Fisik Alat .....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>48</b>
A. Kesimpulan .....	48
B. Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Power supply 5V dan 12V .....	13
Gambar 2. Arduino Mega .....	14
Gambar 3. <i>load cell</i> dan modul HX711 .....	14
Gambar 4. RTC ( <i>Real Time Clock</i> ) .....	16
Gambar 5. Motor Servo .....	17
Gambar 6. Sensor Ultrasonik .....	17
Gambar 7. Cara Kerja Sensor Ultrasonik .....	18
Gambar 8. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) .....	19
Gambar 9. Buzzer .....	20
Gambar 10. Driver Motor Modul .....	21
Gambar 11. Sensor Hujan.....	22
Gambar 12. Blok Diagram Kontrol .....	24
Gambar 13. Rangkaian Power Supply 5V dan 12V .....	27
Gambar 14. Rangkaian pada modul Arduino MEGA .....	28
Gambar 15. Rangkaian ultrasonic yang terhubung ke arduino .....	28
Gambar 16. Rangkaian LCD dan Buzzer .....	29
Gambar 17. Rangkaian Driver Modul .....	30
Gambar 18. Load Cell dan modul HX711 .....	30
Gambar 19. Rangkaian Keseluruhan .....	31
Gambar 20. Pengukurun pada Power Supply .....	35
Gambar 21. Power Supply stepdown .....	36
Gambar 22. Pengukuran pada LCD .....	37

Gambar 23. Sensor Ultrasonic 1 .....	38
Gambar 24. Sensor Ultrasonic 2 .....	39
Gambar 25. Pengukuran pada Load Cell .....	40
Gambar 26. Pengukuran pada motor servo 1 .....	41
Gambar 27. pengukuran pada Motor Servo 2 .....	42
Gambar 28. Pengukuran pada motor power window .....	43
Gambar 29. Pengukuran pada Relay .....	44
Gambar 30. pengukuran pada sensor hujan .....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi zat gizi ikan lele segar 100 g .....	8
Tabel 2	
Tabel 3. Bahan Alternatif Dengan Gizi yang Sama .....	12
Tabel 4. Hasil Pengukuran <i>Power Supply</i> .....	35
Tabel 5. Hasil Pengukuran LCD .....	37
Tabel 6. Hasil Pengukuran Ultrasonic .....	38
Tabel 7. Hasil Pengukuran Load Cell .....	40
Tabel 8. Hasil Pengukuran Motor Servo .....	41
Tabel 9. Hasil Pengukuran Power window .....	43
Tabel 10. Hasil Pengukuran Modul Relay .....	44
Tabel 11. Hasil Pengukuran sensor air hujan .....	45

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Ikan lele merupakan salah satu ikan yang diminati untuk kegiatan budidaya karena memiliki daya serap pasar yang tinggi, gizi yang cukup, dan pemeliharaan yang relatif mudah. Kegiatan pemeliharaan akan sukses jika memperhatikan indukan, pemberian pakan yang cukup, kualitas air yang sesuai, dan aspek reproduksi induk. Reproduksi induk yang baik dapat menghasilkan benih yang sehat. Aspek reproduksi dapat dilihat dari tingkat kematangan sel telur pada induk ikan dan penetasan telur. Benih yang baik dapat dilihat dari pertumbuhan. Pakan memegang peranan penting dalam menghasilkan produk, seperti indukan, benih, dan ikan yang siap konsumsi. Pakan harus disediakan dalam jumlah yang cukup serta memiliki kandungan gizi yang memadai. Hal ini bertujuan menghasilkan produk sesuai yang diharapkan dan, pada kondisi tertentu, untuk menghindari sifat kanibalisme dari ikan lele.

Pelet merupakan bentuk bahan pakan yang dipadatkan sedemikian rupa dari bahan konsentrat, konsentrat merupakan pakan ternak bergizi tinggi yang tersusun dari beberapa bahan pakan dengan proporsi jumlah dan kandungan yang seimbang. Pelet ini merupakan salah satu bentuk pengawetan bahan pakan dalam bentuk yang lebih terjamin tingkat pengadaan dan kontinuitas penyediannya untuk memperthanakan kualitas pakan (Mathius et al.,2006). Pakan pada ikan lele memiliki peranan yang penting

pada masa indukan. Pakan pelet harus memiliki nutrisi yang lengkap dengan ukuran dan jumlah yang disesuaikan dengan kebutuhan ikan. Penambahan bahan tertentu perlu dilakukan pada pakan indukan untuk mencukupi kebutuhan nutrisi yang sesuai pada tahap perkembangan sel telur atau telur ikan. Salah satu bahan yang dapat ditambahkan pada pakan adalah kunyit. Menurut Sinurat et al. (2009) dalam Mizan et al. (2018) tepung kunyit mengandung kurkumin 9.61% dan minyak atsiri 3.18%. Kurkumin berfungsi sebagai perangsang dinding kantung empedu mengeluarkan cairan empedu ke dalam usus halus sehingga meningkatkan pencernaan lemak, protein dan karbohidrat, dan aktivitas penyerapan zat-zat makanan meningkat.

Ketersediaan makanan dalam budidaya ikan secara intensif merupakan kebutuhan pokok. Kebutuhan pakan ikan harus dipenuhi dari luar kolam, yaitu berupa makanan buatan yang dikenal dengan istilah pakan ikan. Pakan ikan dibuat dari adonan beberapa bahan baku dan dicetak dalam berbagai bentuk seperti emulsi, tepung, flak (lempengan kecil), remah, butiran, dan pasta atau pelet. Negara-negara maju telah menerapkan teknologi tinggi dalam usaha perikanan sehingga industri-industri pembuat pakan ikan telah berkembang dengan pesat. Industri pakan ini di Indonesia sudah mulai berkembang sejak dekade 80-an, yakni sejak usaha budidaya udang ditambah mulai populer pakan ikan buatan pabrik akhir-akhir ini telah beredar luas dikalangan petani ikan, dengan harga ditawarkan relatif lebih mahal dibandingkan dengan harga jual ikan hasil produksinya.

Komponen bahan baku pakan ikan sebenarnya tersedia melimpah hampir di setiap kawasan pengembangan perikanan. Oleh karena itu, pembuatan pakan ikan sendiri merupakan alternatif lain yang dapat dilakukan oleh petani ikan. Namun, dikarenakan harga mahal di pasaran dan masih menggunakan tenaga manual dalam pemberian pakan ikan. Maka, penulis membantu peternak atau masyarakat dalam mengelola ternak ikan lele secara efisien dan menghemat waktu serta harga yang terjangkau.

Seiring berkembangnya zaman dan semakin banyaknya kebutuhan akan pakan ikan, maka merancang mesin pembuat pakan ikan yang sederhana bagi pembudidaya perikanan sangat diperlukan dalam menyikapi hal ini maka kami mempunyai pemikiran untuk menginovasi mesin pencetak pelet yang berada dipasaran kami tambah dengan alat bantu pengaduk bahan pelet menjadi adonan pelet siap cetak atau bisa disebut mixer, alat tambahan mixer pada mesin pencetak pelet ini sangat membantu dalam hal pengadukan bahan-bahan pelet, supaya dalam proses pencampuran bahan pelet lebih merata dan seimbang.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka akan dirancang sistem alat sederhana dengan judul **“Rancangan Bangun Alat Pembuat dan Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonic dan RTC Berbasis Arduino”**, dengan tujuan untuk mempermudah dan menunjukkan cara efisien bagi para pengusaha ternak ikan agar dapat membudidayakan ikan dan meningkatkan populasi ikan tersebut.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang di atas maka penulis dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Membutuhkan waktu yang lama bagi peternak lele untuk memberi pakan yang masih menggunakan sistem manual.
2. Dibutuhkan alat otomatis untuk mempermudah peternak dalam membuat pakan dan memberikan pakan pada ikan lele.
3. Pemberian pakan yang tepat dengan kandungan nutrisi yang sesuai pada tahap perkembangan sel telur dan reproduksi induk ikan menjadi faktor penting dalam keberhasilan pemeliharaan ikan lele.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah maka penulis menentukan batasan batasan masalah, adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. terkait dengan lamanya waktu yang dibutuhkan oleh peternak lele untuk memberi pakan secara manual. Fokus masalah ini adalah pada aspek waktu dalam pemberian pakan ikan lele. Kontroller yang digunakan adalah Arduino Mega.
2. Sistem penjadwalan menggunakan RTC (*Real Time Clock*).
3. Untuk Menentukan jumlah takaran pakan ikan menggunakan sensor *Load Cell*.
4. Alat yang dirancang hanya bekerja saat listrik stabil.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang ada pada latar belakang maka didapatkan rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana merancang mesin pencetak pelet dan pengaduk bahan pelet yang efisien?
2. Bagaimana cara menjadwalkan pemberian pakan ikan secara otomatis menggunakan RTC (Real Time Clock) ?
3. Bagaimana cara menentukan jumlah takaran pada ikan sesuai dengan keperluan menggunakan sensor Load Cell ?

#### **E. Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, berikut adalah tujuan dari proyek ini:

1. Merancang dan mengembangkan mesin pencetak pelet dan pengaduk bahan pelet yang efisien untuk meningkatkan proses produksi pakan ikan.
2. Mengimplementasikan teknologi RTC (*Real Time Clock*) untuk menjadwalkan pemberian pakan ikan secara otomatis, sehingga dapat mengoptimalkan asupan pakan sesuai dengan jadwal yang ditentukan.
3. Menerapkan sensor *Load Cell* untuk mengukur dan menentukan jumlah takaran pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan, memastikan bahwa pakan diberikan dalam jumlah yang tepat dan efisien..

## **F. Manfaat**

1. Mempermudah proses pemberian dan pembuatan pelet secara mandiri.
2. Mengurangi pengeluaran dana pakan ikan yang sangat melambung tinggi.
3. Lebih efisien dalam hal waktu bagi para peternak.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Peternakan Ikan Lele**

Ikan lele adalah ikan yang hidup di perairan umum dan merupakan ikan yang bernilai ekonomis, serta disukai oleh masyarakat. Ikan lele tergolong hewannocturnal, yaitu lebih aktif mencari makan di malam hari. Ikan lele umumnya memiliki warna kehitaman atau keabuan dengan bentuk tubuh yang panjang dan pipih ke bawah. Memiliki kepala yang pipih dan tidak memiliki sisik dan terdapat alat pernapasan bantuan. Insang pada ikan lele berukuran kecil dan terletak di bagian belakang kepala. Jumlah sirip ikan lele sebanyak 68-79, di bagian sirip dada ada 9-10, di bagian sirip perut 5-6, di sirip dubur 50-60, dan memiliki 4 pasang sungut. Sirip dada dilengkapi dengan duri tajam patil yang memiliki panjang maksimum hingga mencapai 400 mm. Matanya berukuran 1/8 dari panjang kepalanya. Giginya berbentuk villiform dan menempel pada rahangnya (Suyanto dalam Pratiwi, 2014).

Ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang cukup populer di masyarakat. Ikan lele ini berasal dari benua Afrika dan pertama kali dibawa ke Indonesia pada tahun 1984. Ikan lele atau ikan keli adalah sejenis ikan yang hidup di air tawar. Panjang baku 5-6 kali tinggi badan perbandingan antara panjang baku terhadap panjang kepala adalah 1: 3-4. Kepala pipih, simetris dan dari kepala sampai punggung berwarna coklat kehitaman, mulut lebar dan tidak bergerigi, bagian badan bulat dan memipih ke arah ekor, memiliki patil serta memiliki alat pernapasan

tambahan (accessorybreathing organ) berupa kulit tipis menyerupai spons, yang dengan alatpernapasan tambahan ini lele dapat hidup pada air dengan kadar oksigen rendah.

Ikan ini memiliki kulit berlendir dan tidak bersisik (mempunyai pigmen hitam yang berubah menjadi pucat bila terkena cahaya matahari), dua buah lubangpenciuman yang terletak di belakang bibir atas, sirip punggung dan anal memanjang sampai ke pangkal ekor namun tidak menyatu dengan sirip ekor, mempunyai senjata berupa patil atau taji untuk melindungi dirinya terhadap serangan atau ancaman dari luar yang membahayakan (Gunther & Teugels dalam Widodo, 2011).

Ikan lele merupakan salah satu bahan makanan bergizi yang mudah dihidangkan sebagai lauk. Kandungan gizi ikan lele sebanding dengan daging ikan lainnya. Beberapa jenis ikan, termasuk ikan lele mengandung protein lebih tinggi dan lebih baik dibandingkan dengan daging hewan. Nilai gizi ikan lele meningkat apabila diolah dengan baik. Kandungan gizi ikan (termasuk ikan lele) dan lele goreng menurut hasil analisis komposisi bahan makan per 100 g (Abbas, 2001) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi zat gizi ikan lele segar 100 g

Komposisi kimia	Nilai gizi
Air	76,0 g
Protein	17,0 g
Lemak	4,5 g
Karbohidrat	0 g
Kalsium	20 mg
Fosfor	200 mg
Besi 1,0 mg	0,1 mg
Vitamin A	150

Vitamin B1	0,05
------------	------

Sumber : Direktorat Bina Gizi Masyarakat dan Puslitbang Depkes RI,1991

Keunggulan ikan lele dibandingkan dari produk hewan lainnya adalah lebih kaya akan leusin dan lisin. Leusin ( $C_6H_{13}NO_2$ ) merupakan asam amino esensial yang sangat diperlukan untuk menunjang pertumbuhan anak-anak dan menjaga keseimbangan nitrogen. Leusin berguna juga untuk perombakan dan pembentukan protein otot. Sedangkan lisin merupakan salah satu dari 9 (sembilan) asam amino esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan. Lisin termasuk asam amino yang sangat penting dan dibutuhkan sekali untuk pertumbuhan dan perkembangan anak (Zaki, 2009).

Ikan lele adalah jenis ikan air tawar yang paling banyak diminati serta dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Olahan ikan lele mempunyai rasa yang enak dan kandungan gizinya cukup tinggi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia seperti sumber energi, protein, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, tiamin. Pemanfaatan ikan lele selain dijadikan produk olahan segar seperti ikan lele goreng dan bakar, ikan lele juga dapat dijadikan produk olahan seperti keripik, abon dan nugget ikan lele (Azhar, 2006).

## **B. Pakan Ikan**

Seperti yang kita ketahui, pembelian pakan adalah salah satu komponen yang membuat biaya produksi ikan menjadi tinggi. Namun, Bapak/Ibu tidak perlu khawatir. Membuat pakan ikan tidaklah sulit dan dapat menghemat

biaya pemeliharaan ikan. Pakan ikan harus memiliki komposisi dan kandungan gizi yang memadai sehingga akan mempercepat pertumbuhan ikan.

Saat beralih ke cara membuat pakan ikan, masyarakat wajib mengetahui kebutuhan pakan ikan sehari-hari. Untuk mengetahui berapa kebutuhan pakan ikan per hari, masyarakat perlu mengetahui berapa bobot ikan tersebut, karena jumlah pakan yang ditebar setiap harinya sekitar 3% dari bobot total ikan. Total pakan tersebut dibagi untuk ditebar 2 kali sehari, yaitu pada pagi hari (pukul 08.00) dan sore hari (pukul 16.00).

Secara berkala, kebutuhan pakan harian ikan disesuaikan dengan penambahan bobot dan perubahan populasi. Untuk mengetahui bobot rata-rata dan populasi ikan, masyarakat perlu melakukan sampling ikan. Kegiatan sampling ikan bukan hanya untuk menentukan jumlah pakan yang diberikan saja, tetapi juga berfungsi untuk mengetahui tingkat pertumbuhan ikan.

Komposisi bahan baku pakan ikan yang terkandung dalam pakan akan berbeda-beda tergantung pada kebutuhan nutrisi masing-masing jenis ikan. Oleh karena itu, pemilihan bahan baku pakan merupakan langkah awal dalam pembuatan pakan ikan. Selain memilih bahan yang digunakan sebagai bahan baku pakan ikan, kandungan gizi dari setiap bahan baku tersebut juga harus diketahui.

Berikut adalah jenis bahan baku yang berasal dari bahan hewani dan bahan nabati yang kaya akan protein untuk pembuatan pakan ikan:

Tabel 2. Bahan Baku Pakan Ikan

<b>Bahan Hewani</b>		<b>Bahan Nabati</b>	
Tepung ikan	Tepung darah	Dedak	Bungkit Kelapa
Tepung rebon	Silase ikan	Dedak gandum	Biji kapuk atau randu
Tepung benawa	Arang bulu ayam dan tepung tulang	Cantel atau sorgum	Biji kapas
Tepung kepala udang	Tepung bekicot	Tepung terigu	Tepung daun turi
Tepung anak ayam	Tepung cacing tanah	Tepung kedelai	Tepung daun lamtoro
Tepung kepompong ulat sutra	Telur ayam dan itik	Tepung ampas tahu	Tepung daun ketela pohon
Ampas minyak hati ikan	Tepung susu	Tepung kacang tanah	

(Sumber : Julia Anggraini, October 4, 2022)

Dalam pembuatan pakan ikan, bahan yang digunakan dibagi menjadi dua bagian menurut kandungan protein, yakni bahan suplemen dan bahan basal. Bahan suplemen adalah bahan yang memiliki kandungan protein lebih dari 20%. Sedangkan, bahan basal adalah bahan yang memiliki kandungan protein kurang dari 20%.

Komposisi pelet ikan yang digunakan untuk membuat pakan ikan memiliki syarat, seperti gizi tinggi, mudah diolah, harga terjangkau, mudah diperoleh, dan tidak mengandung racun. Mengingat harga pelet yang kian melambung, Cara lain membuat pakan ikan adalah dengan membuat sendiri pakan ikan selain pelet tetapi dengan kandungan yang sama. Dikarenakan tepung ikan mahal kita bisa membuat pakan ikan dengan mencampur bahan – bahan lain dengan kandungan protein sama. Pakan lele alternatif dibuat

dengan menyesuaikan kebutuhan standar ikan lele untuk tumbuh dan berkembang. Yang menjadi bahan acuan alternatif bahan adalah kandungan protein yang ada. Berikut berbagai bahan beserta kandungannya:

Tabel 3. Bahan Alternatif Dengan Gizi yang Sama

<b>Bahan</b>	<b>Protein</b>	<b>Lemak</b>
Tepung Ikan	62.99	8.4
Tepung Kedelai	36.6	14.30
Bungkil Kelapa	18.46	15.73
Tepung Jagung	10.40	0.53
Dedak Halus	15.58	6.8
Tepung Tapioka	2.6	2.6

(Sumber : Ilham Aulia Fahmy, October 4, 2022)

Hitung dengan teliti kandungan protein yang akan kita hasilkan dari membuat pakan tersebut. Minimal kandungan protein yang tersedia di pakan sebesar 30%. Untuk memperkaya kandungan nutrisi kita bisa menambahkan dengan berbagai vitamin ikan yang sudah tersedia di pasaran.

### C. Power Supply

Secara sederhana, power supply (catu daya) adalah komponen yang memasok daya ke satu atau lebih beban listrik. Jadi, power supply ini dirancang untuk mengubah beberapa bentuk energi yang berbeda, seperti matahari, energi mekanik, kimia, hingga listrik.

Pada perangkat komputer dan elektronika lainnya, power supply merupakan komponen penting. Apabila tidak ada power supply, perangkat yang digunakan tidak bisa berfungsi dengan semestinya. Untuk mengakses

power supply ini, kamu bisa melihat kabel yang digunakan untuk mentransfer energi ke perangkat tersebut.

Kabel tersebut dibuka, di dalamnya bisa didapatkan kotak logam yang berisi kipas dan beberapa kabel menghubungkan ke perangkat. Dalam penerapannya pun, power supply bagi komputer terbagi kedalam beberapa jenis, diantaranya power supply AT, power supply ATX, dan power supply BTX.



Gambar 1. Power supply 5V dan 12V  
(Sumber : johanna, 2022)

#### D. Arduino Mega

Arduino disebut sebagai platform elektronik yang open source, berbasis pada software dan hardware yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, hobbies dan setiap orang yang tertarik dalam membuat suatu objek atau lingkungan yang interaktif. Arduino sebagai sebuah platform komputasi fisik (Physical Computing) yang open source pada board input output sederhana, maksudnya platform komputasi fisik disini merupakan sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan software dan hardware yang dapat mendeteksi dan merespons situasi dan

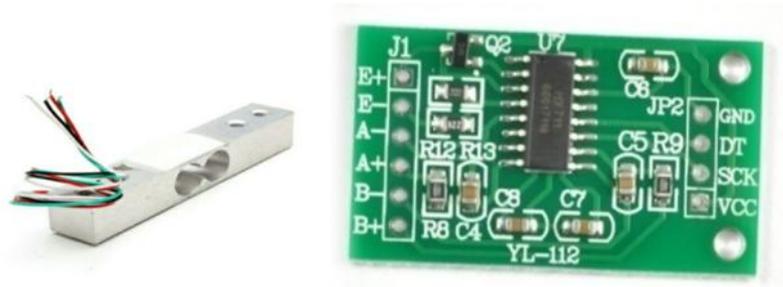
kondisi. Berikut merupakan tampilan dari arduino mega dapat dilihat pada gambar 2 ;



Gambar 2. Arduino Mega  
(Sumber: AArtanto, 2012:1)

#### **E. Sensor load cell dan modul HX711**

Load cell (Sensor Berat) merupakan sensor yang cukup populer digunakan untuk pengukuran Force terutama untuk pengukuran berat (timbangan elektronik). Load cell sangat simple dan sangat memudahkan dalam implementasinya. Prinsip kerjanya yaitu terjadinya shears atau stress dari suatu benda (misalnya logam). Dalam load cell, shears dan stress ini diwujudkan dalam bentuk perubahan panjang (regangan) permukaan, dan perubahan panjang ini ditangkap oleh sensor sekunder berupa strain gauge yang akan mengubah perubahan panjang (regangan) menjadi perubahan resistans. Berikut Merupakan tampilan dari Load cell, dapat dilihat pada gambar 3 ;



Gambar 3. load cell dan modul HX711  
(Sumber: (Mandayatma, 2018))

## F. Real Time Clock

Real-time clock (RTC) adalah jam komputer (paling sering dalam bentuk sirkuit terpadu) yang melacak waktu saat ini. Meskipun istilah ini sering merujuk pada perangkat di komputer pribadi, server, dan sistem embedded, RTC hadir dalam setiap perangkat elektronik yang perlu menjaga waktu dengan akurat. RTC umum yang digunakan dalam komputer papan tunggal adalah DS3132.

Module RTC DS3231 adalah salah satu jenis module yang dimana berfungsi sebagai RTC (Real Time Clock) atau pewaktuan digital serta penambahan fitur pengukur suhu yang dikemas kedalam 1 module. Selain itu pada modul terdapat IC EEPROM tipe AT24C32 yang dapat dimanfaatkan juga. Interface atau antarmuka untuk mengakses modul ini yaitu menggunakan i2c atau two wire (SDA dan SCL). Sehingga apabila diakses menggunakan mikrokontroler misal Arduino Mega pin yang dibutuhkan 2 pin saja dan 2 pin power.

Module DS3231 RTC ini pada umumnya sudah tersedia dengan battery CR2032 3V yang berfungsi sebagai back up RTC apabila catudaya utama mati. Dibandingkan dengan RTC DS1302, RTC DS3231 ini memiliki banyak

kelebihan. Sebagai contoh untuk range Vcc input dapat disupply menggunakan tegangan antara 2.3V sampai 5.5V dan memiliki cadangan baterai. Berbeda dengan DS1307, pada DS3231 juga memiliki kristal terintegrasi (sehingga tidak diperlukan kristal eksternal), sensor suhu, 2 alarm waktu terprogram, pin output 32.768 kHz untuk memastikan akurasi yang lebih tinggi. Selain itu, terdapat juga EEPROM AT24C32 yang bisa memberi Anda 32K EEPROM untuk menyimpan data, ini adalah pilihan terbaik untuk aplikasi yang memerlukan fitur data logging, dengan presisi waktu yang lebih tinggi. Real-Time Clock (RTC) adalah sebuah modul yang berfungsi untuk menjalankan fungsi waktu dan kalender secara realtime karena dilengkapi Pembangkit Waktu dan Baterai, yang dapat berkomunikasi serial dengan microcontroller Contohnya yaitu Arduino. Berikut merupakan tampilan dari RTC dapat dilihat pada gambar 8 ;



Gambar 4. RTC (Real Time Clock)  
(Sumber: (Warjono, Astuti, Maulana, & Lestari, 2019))

## G. Motor Servo

Motor servo merupakan sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem control umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat disetting atau diatur untuk menentukan posisi sudut dari poros

output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari serangkaian gear, motor DC, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros pada motor servo. Berikut merupakan tampilan dari motor servo, dapat dilihat pada Gambar 5 ;



Gambar 5. Motor Servo  
(Sumber: (Warjono, Astuti, Maulana, & Lestari, 2019))

#### H. Sensor Ultrasonic

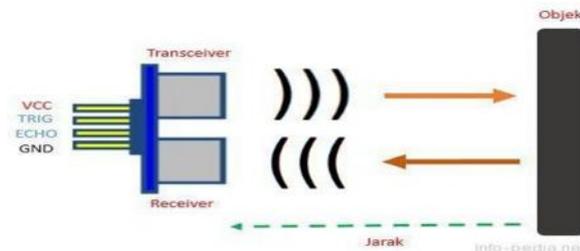
Sensor ultrasonik merupakan sensor yang bekerja dengan menggunakan pantulan gelombang suara, sensor ini biasa digunakan sebagai mendeteksi keberadaan objek.



Gambar 6. 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).



Gambar 7. Cara Kerja Sensor Ultrasonik  
(Sumber: (Arsada, 2017))

## I. LCD

LCD atau layar kristal cair adalah media tampilan yang menggunakan kristal cair untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Teknologi Liquid Crystal Display (LCD) telah banyak digunakan pada layar komputer laptop, layar ponsel, layar kalkulator, layar jam digital, layar multimeter, monitor komputer, televisi, layar konsol game portabel, layar termometer digital dan produk lainnya. produk.

Teknologi layar LCD ini memungkinkan perangkat elektronik dibuat lebih tipis dibandingkan dengan teknologi tabung sinar katoda (CRT). LCD juga lebih hemat daya dibandingkan teknologi CRT karena LCD bekerja dengan cara memblokir cahaya, sedangkan CRT bekerja dengan memancarkan cahaya. Namun karena LCD sendiri tidak memancarkan cahaya, maka LCD memerlukan lampu latar (backlight) sebagai cahaya pendukungnya. Beberapa jenis lampu latar yang umum digunakan pada LCD

antara lain lampu latar CCFL (lampu neon katoda dingin) dan lampu latar LED (dioda pemancar cahaya).



Gambar 8. *Liquid Crystal Display (LCD)*  
(Sumber : Dickson, 2022)

#### **J. Buzzer / Speaker**

Buzzer Elektronika adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. Buzzer elektronika akan menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran buzzer elektronika itu sendiri. Pada umumnya, buzzer elektronika ini sering digunakan sebagai alarm karena penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer elektronika akan menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang dapat didengar manusia.

Pada dasarnya, setiap buzzer elektronika memerlukan input berupa tegangan listrik yang kemudian diubah menjadi getaran suara atau gelombang bunyi yang memiliki frekuensi berkisar antara 1 - 5 KHz. Jenis buzzer elektronika yang sering digunakan dan ditemukan dalam rangkaian adalah buzzer yang berjenis Piezoelectric (Piezoelectric Buzzer). Hal itu karena

Piezoelectric Buzzer memiliki berbagai kelebihan diantaranya yaitu lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah penggunaannya ketika diaplikasikan dalam rangkaian elektronika.

Efek Piezoelektrik (Piezoelectric Effect) ditemukan pertama kali oleh dua orang ilmuwan Fisika pada tahun 1880 bernama Pierre Curie dan Jacques Curie yang berasal dari kebangsaan Perancis. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi Piezoelectric Buzzer dan mulai populer digunakan pada tahun 1970-an.

Dalam rangkaian elektronika, piezoelectric buzzer dapat digunakan pada tegangan listrik sebesar 6 volt hingga 12 volt dan dengan tipikal arus sebesar 25 mA. Buzzer yang termasuk dalam keluarga Transduser ini sering disebut juga dengan Beeper.



Gambar 9. Buzzer  
(Sumber : Hidayatullah, 2020)

#### **K. Modul Driver Motor L298N**

Driver Motor L298N adalah sebuah modul yang sering sekali digunakan untuk mengendalikan motor DC. Dengan menggunakan Driver Motor L298N kita bisa dengan mudah mengendalikan baik itu kecepatan maupun arah rotasi 2 motor sekaligus. Driver Motor L298N dirancang menggunakan IC L298 Dual H-Bridge Motor Driver berisikan gerbang

gerbang logika yang sudah sangat populer dalam dunia elektronika sebagai pengendali motor.

Driver Motor L298N sangat cocok digunakan di dalam proyek karena kompatibel dengan mikrokontroler seperti Arduino, harga terjangkau, ukuran cukup kecil dan sangat mudah dioperasikan.



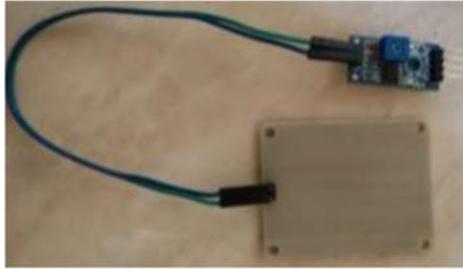
Gambar 10. Driver Motor Modul  
(Sumber : Prastyo, 2022)

#### **L. Sensor Hujan**

Sensor hujan adalah jenis sensor yang berfungsi untuk mendeteksi terjadinya hujan atau tidak, yang dapat difungsikan dalam segala macam aplikasi dalam kehidupan sehari – hari. Prinsip kerja dari modul sensor ini yaitu pada saat ada air hujan turun dan mengenai panel sensor maka akan terjadi proses elektrolisis oleh air hujan. Dan karena air hujan termasuk dalam golongan cairan elektrolit yang dimana cairan tersebut akan menghantarkan arus listrik.

Pada sensor hujan ini terdapat ic komparator yang dimana output dari sensor ini dapat berupa logika high dan low (on atau off). Serta pada modul sensor ini terdapat output yang berupa tegangan pula. Sehingga dapat dikoneksikan ke pin khusus Arduino yaitu Analog Digital Converter. Dengan

singkat kata, sensor ini dapat digunakan untuk memantau kondisi ada tidaknya hujan di lingkungan luar yang dimana output dari sensor ini dapat berupa sinyal analog maupun sinyal digital.



Gambar 11. Sensor Hujan  
(Sumber : wahyu, 2023)

## **BAB III**

### **METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

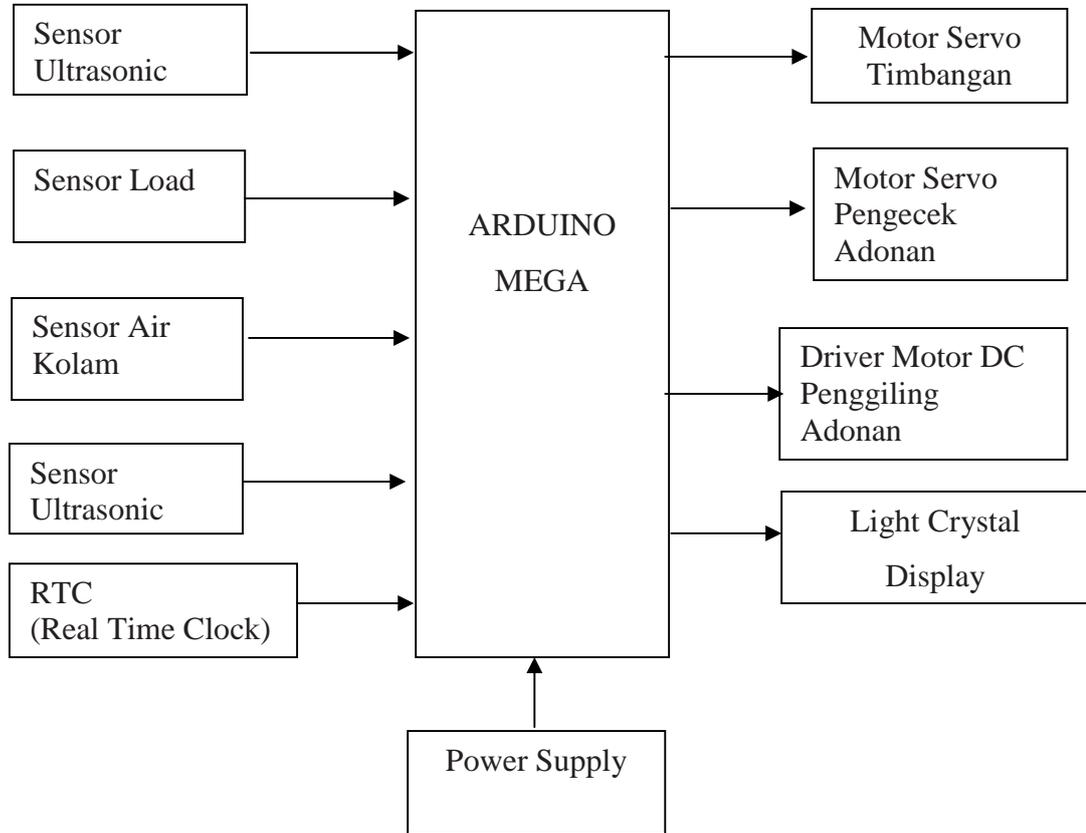
#### **A. Metode Perancangan**

Metode perancangan dan pembuatan pada Proyek Akhir menggunakan IDI (*Instruksional DevelpomentInstitute*) yaitu penentuan (*define*), pengembangan (*develop*), dan penilaian (*evaluate*). Perancangan dalam Proyek Akhir merupakan proses perancangan sebelum melakukan pembuatan alat berupa perancangan pembuatan pakan ikan otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonic dan RTC berbasis arduino. Perancangan dan pembuatan alat bertujuan untuk menentukan apa saja yang dilakukan sehingga pembuatan alat terlaksanakan dengan baik.

#### **B. Perancangan Alat**

Melalui perancangan sebuah alat, dapat ditentukan jumlah komponen yang diperlukan dan mengidentifikasi peralatan yang akan digunakan. Tahap awal dalam perancangan melibatkan pembuatan blok diagram sebagai panduan dalam pengembangan alat. Setiap blok dalam diagram tersebut memiliki fungsi yang unik, dan interaksi antara blok-blok tersebut membentuk sistem yang diperlukan untuk alat yang akan dibuat.

### Blok Diagram



**Gambar 12. Blok Diagram Kontrol**

Pada bagian ini akan dijelaskan kegunaan masing-masing blok input dan output yang digunakan pada alat ini.

#### 1. Power Supply

Power supply berfungsi sebagai sumber tegangan pada rangkaian, yang bekerja pada 5V dan 12V

#### 2. Arduino MEGA

Berfungsi sebagai otak untuk mengontrol sistem otomasi pakan ikan.

### **3. Sensor Ultrasonic**

Sensor UltraSonic memiliki fungsi untuk mendeteksi bahan baku pakan ikan apakah sudah habis atau masih berisi.

### **4. Sensor Load Cell**

Sebagai pendeteksi berat pada wadah dan mengirim sinyal ke arduino apabila wadah sudah penuh

### **5. Sensor Air Kolam**

Sensor air kolam berfungsi mendeteksi air kolam.

### **6. Driver Motor**

Driver motor L298N merupakan module driver motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC.

### **7. Motor DC**

Motor Dc berfungsi sebagai penggiling bahan makanan ketika alat bekerja otomatis

### **8. Motor Servo**

Sebagai pembatas wadah penggilingan dengan wadah takaran, apabila motor dc sudah selesai menghitung berat, maka pintu yg membatasi akan terbuka ke wadah penggilingan

### **9. Motor Servo Timbangan**

Mengatur 200g timbangan maka pintu terbuka.

## **10. LCD**

Sebagai pemberitahu bahwa alat sedang bekerja, dan pemberi tahu keadaan air dalam kolam

### **C. Prinsip Kerja Alat**

Ketika power supply di nyalakan alat akan mulai beroperasi ke proses awal, arduino MEGA mengaktifkan dan membaca data sensor ultrasonic dan sensor load cell apabila bahan baku tidak tersedia, maka arduino MEGA tidak akan dapat melanjutkan progress selanjutnya.

Kemudian load cell akan mendeteksi berat pada wadah bahan. Apabila wadah bahan mencapai 1 kilogram, maka pintu pada wadah bahan akan terbuka kemudian bahan akan jatuh pada wadah ultrasonic, kemudian wadah ultrasonic akan membuka pintu motor servo yang di arahkan menuju penggilingan, ketika motor servo terbuka, maka motor power window sebagai penggerak penggilingan akan berputar selama 30 detik, dan motor akan mati dengan sendirinya.

Sensor hujan pada rangkaian berfungsi untuk mendeteksi air pada kolam, apabila kolam kosong, maka pemberitahuan akan muncul di LCD.

### **D. Perencanaan Hardware**

#### **1. Perancangan rangkaian elektronik**

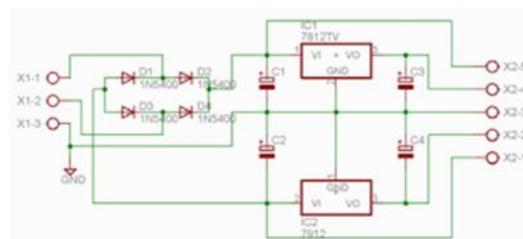
Di dalam Bab ini akan dijelaskan perancangan masing – masing rangkaian yang akan mensupport tujuan dalam proses pembuatan alat. Proses perancangan rangkaian elektronik ini dimulai dengan cara

mendesain rancangan sistem yang akan membantu kerja dari sistem tersebut dan perancangan papan PCB.

#### a) Perencanaan Rangkaian Catu Daya

Rangkaian catu daya yang digunakan pada tugas akhir ini menggunakan Catu daya dengan Trafo 2A. Regulator yang digunakan yaitu 7805 dan 7812 agar tegangan keluaran yang dihasilkan tetap 5 volt dan 12 volt DC. Rangkaian ini menggunakan dioda bridge untuk menyearahkan tegangan AC menjadi tegangan DC. Kapasitor pada rangkaian ini berfungsi untuk meratakan tegangan DC berupa riak-riak gelombang dari hasil rectifier.

Rangkaian catu daya ini memiliki 2 (dua) keluaran yaitu 5 volt dan 12 volt DC, 5 volt digunakan untuk menyuplai tegangan untuk rangkaian Arduino, Keypad, LCD, dan Buzzer sedangkan 12 volt digunakan untuk Driver Motor.

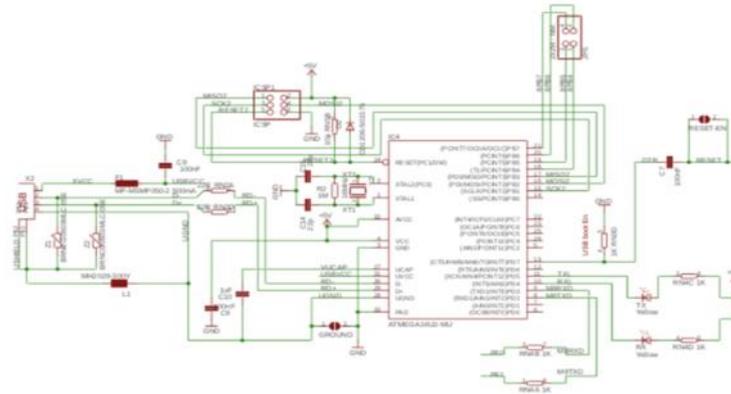


Gambar 13. Rangkaian Power Supply 5V dan 12V

#### b) Rangkaian Mikrokontroler ATmega 328 / Arduino MEGA

Merupakan Otak untuk mengendalikan pelarut PCB otomatis, pada perancangan pembuatan alat ini digunakan mikrokontroler

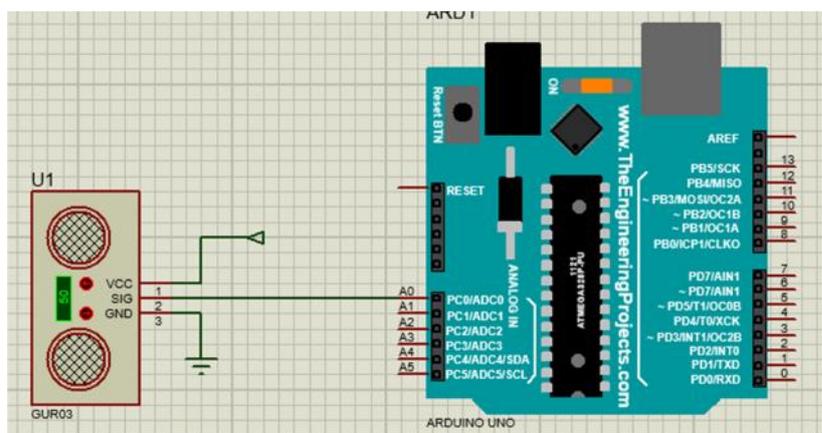
ATMega328. Rangkaian yang digunakan dalam bentuk sistem minimum mikrokontroler ATMega328, sebagai berikut :



Gambar 14. Rangkaian pada modul Arduino MEGA

**c) Rangkaian Ultrasonic**

Sensor ultra sonic digunakan untuk mendeteksi penyimpanan bahan baku, apabila penyimpanan kosong maka ultrasonic akan mengirimkan sinyal ke arduino dan arduino menjalankan perintah apabila persediaan habis led dan buzzer akan menyala dan perlu pengisian ulang.

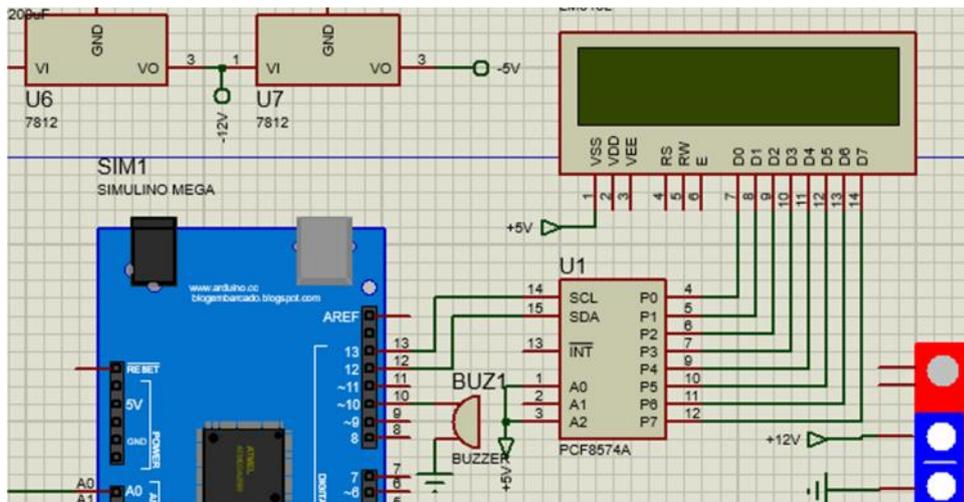


Gambar 15. Rangkaian ultrasonic yang terhubung ke arduino

**d) Rangkaian lampu indikator dan Buzzer**

Rangkaian ini terdiri dari Motor Servo, Buzzer dan LED, yang dimana masing-masing komponen tersebut berfungsi sebagai:

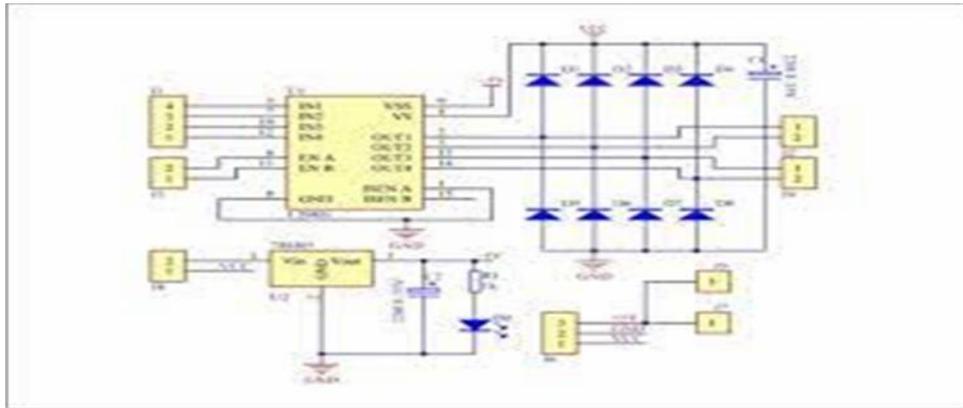
- Motor Servo berfungsi untuk sebagai pembuka dan penutup bagian bawah wadah
- Buzzer digunakan sebagai output suara yang akan berbunyi jika persediaan bahan baku habis.
- LED berfungsi sebagai penanda proses sedang berlangsung



Gambar 16. Rangkaian LCD dan Buzzer

**e) Rangkaian Driver modul motor**

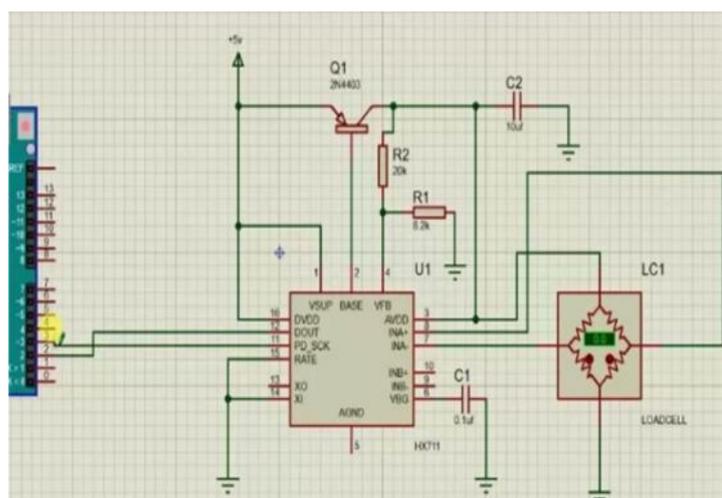
Modul driver motor digunakan untuk mengatur kecepatan dan kekuatan penggilingan pada motor DC agar lebih efisiensi, serta dapat di atur apakah penggilingan 1 arah atau 2 arah seperti putaran pada mesin cuci.



Gambar 17. Rangkaian Driver Modul

**f) Rangkaian Load Cell dan modul HX711**

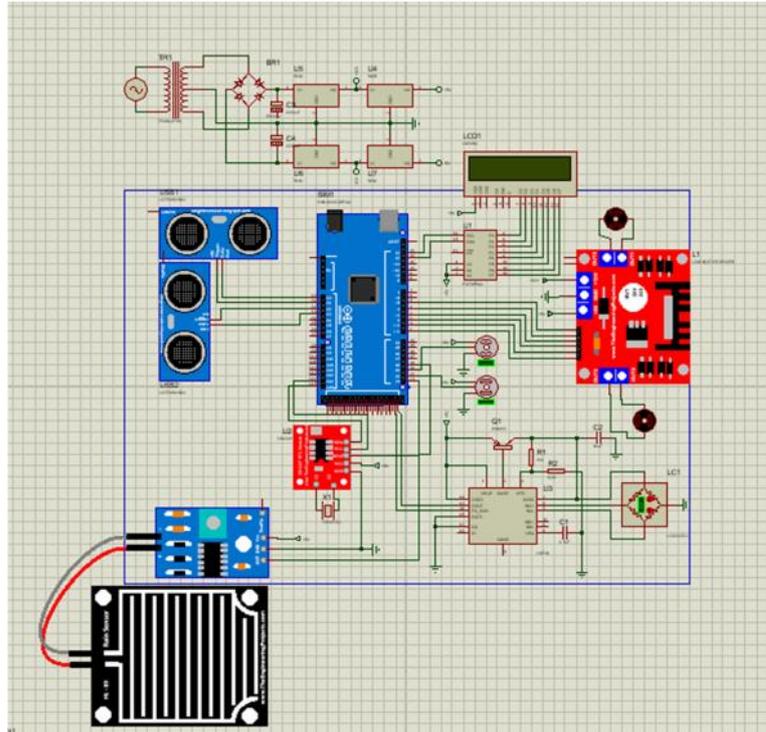
Sensor load cell digunakan untuk mendeteksi berat pada wadah, apabila berat tersebut sudah mencapai target, maka load cell akan mengirim data ke arduino, kemudian arduino akan menyalakan motor servo agar penutup di bawah wadah terbuka, dan akan dikirim pakan tersebut menggunakan conveyor ke tengah tengah kolam, kemudian dengan waktu tertentu motor servo akan menutup sendirinya.



Gambar 18. Load Cell dan modul HX711

### g) Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan merupakan gabungan dari beberapa modul dan komponen dan menjadikan sebuah rangkaian otomatis.

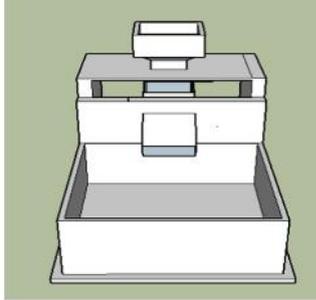


Gambar 19. Rangkaian Keseluruhan

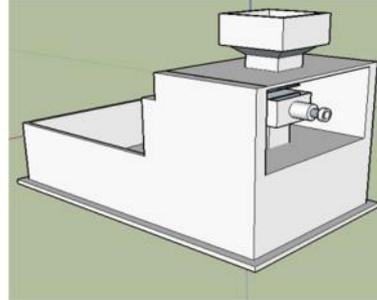
Terdapat beberapa komponen pada rangkaian tersebut, yaitu :

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| a) Capacitor          | h) Real Time Clock      |
| b) Modul driver L298N | i) Crystal              |
| c) Load cell          | j) Catu daya 5V dan 12V |
| d) HX711              | k) Buzzer               |
| e) Motor DC           | l) LCD                  |
| f) Motor Servo        | m) Sensor hujan         |
| g) Sensor Ultrasonic  |                         |

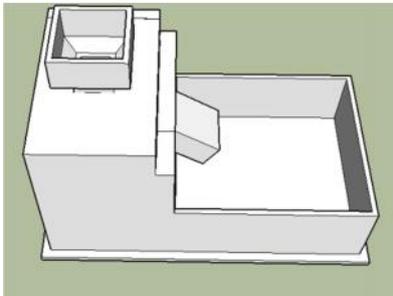
## E. Rancangan Fisik Alat



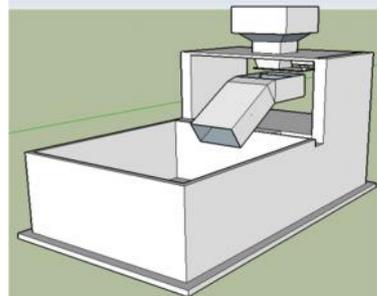
Tampak depan



Tampak Belakang



Tampak Atas



Tampak Samping

## **BAB IV**

### **PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA**

Setelah perancangan dan pembuatan alat selesai, maka langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah dengan melakukan pengujian terhadap semua rangkaian untuk mengetahui kemampuan kerja dari alat. Suatu alat dapat dikatakan bekerja dengan baik apabila telah dilakukan pengujian sesuai dengan kerja peralatan tersebut. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan evaluasi terhadap sistem yang telah dikerjakan supaya mendapatkan kinerja yang diharapkan dengan melakukan perbaikan terhadap rangkaian atau lainnya yang mengalami kekurangan pada saat pengujian.

Pada bab ini akan menjelaskan cara pengujian pada perangkat keras (hardware) seperti model mekanik dan rangkaian elektronik. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan data serta bukti hasil akhir dari kenyataan bahwa perangkat keras yang telah dibuat bisa bekerja dengan baik dan juga dapat digabungkan dengan perangkat lunak (software).

Setelah masing-masing rangkaian bekerja sesuai dengan yang diharapkan, kemudian dilakukan pengukuran pada setiap parameter tiap-tiap rangkaian pada alat tersebut untuk mengetahui tingkat kesalahan atau error dalam batas toleransi atau tidak. Pengukuran dilakukan berdasarkan standar masing-masing rangkaian. Proses pengujian dan pengukuran rangkaian dilakukan setelah menghubungkan alat dengan sumber tagangan pada rangkaian. Pengukuran dan pengujian alat

dilakukan secara bergantian agar lebih mudah dalam memperoleh nilai input pada masing-masing sub sistem.

Pengujian ini dilakukan dengan beberapa macam tahapan sesuai dengan teknik atau cara pengujian serta pengambilan data. Pengambilan data dan pengujian pada penelitian ini dimulai dari komponen sensor yang digunakan pada alat seperti sensor Ultrasonic.

#### **A. Pengujian dan Pengukuran Alat**

Pengujian dan analisa bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sesuai dengan yang direncanakan atau tidak , jika terdapat perbedaan maka hal tersebut dapat diketahui alasan atau pun penyebabnya melalui Analisa data. Pengujian yang dilakukan pada tiap-tiap blok perancangan pada sistem yang telah dibuat. Alat ukur yang digunakan untuk pengujian sistem ini adalah multimeter.

##### **1. Pengujian pada Power satu daya (Power supply)**

Pengukuran tegangan catu daya dilakukan dengan menggunakan alat multimeter. Pengukuran pada catu daya merupakan pusat tenaga ataupun sumber tenaga untuk menyuplai seluruh sistem yang ada supaya dapat berjalan dengan baik. Pengukuran dilakukan pada bagian input dan output catu daya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui besarnya tegangan kerja yang masuk sebelum ke mikrokontroler Arduino Mega, karena Arduino Mega hanya dapat beroperasi dengan tegangan masukan 3,3 – 5 Volt DC agar tegangan pada Arduino Mega stabil. Untuk alat ini menggunakan DC to DC stepdown untuk menurunkan tegangan ke 5V.

Tabel 4. Hasil Pengukuran *Power Supply*

Titik Pengukuran	Ideal	Tegangan yang terukur (VDC)
<i>Power Supply</i>	12 V	11,98 V
<i>Power Supply Stepdown</i>	5 V	4,92 V

Pada pengukuran power supply 12V *probe* positif pada multimeter tertanam pada kaki power supply 12V dan *probe* negatif pada multimeter tertanam pada kaki Ground di Power Supply.



Gambar 20. Pengukurun pada Power Supply

Tegangan terukur = 11,98 VDC

Tegangan Ideal =12 VDC

Persentase Error =  $((11,98 - 12) / 12) \times 100\%$

Persentase Error =  $(0,02 / 12) \times 100\%$

Persentase Error =  $0,00166 \times 100\%$

Persentase Error = 1,666%

Pada pengukuran Power Supply Stepdown 5V, *probe* positif pada multimeter tertanam pada kaki power supply +12V dan *probe* negatif pada multimeter mengarah ke kaki Vout+ modul stepdown 5V.



Gambar 21. Power Supply stepdown

Tegangan terukur = 4,92 VDC

Tegangan Ideal = 5 VDC

Persentase Error =  $((5 - 4,92) / 5) = 1,6\%$

Persentase Error =  $(0,08 / 5) = 1,6\%$

Persentase Error =  $0,016 = 1,6\%$

Persentase Error = 1,6%

Berdasarkan data pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa catu daya dapat bekerja dengan baik yang digunakan untuk sumber daya pada rangkaian. Power supply ini dihubungkan ke rangkaian DC to DC stepdown dengan input tegangan 12 Volt DC yang akan dikonversikan ke tegangan 5 Volt DC.

## 2. Pengukuran pada LCD (Liquid Crystal Display)

LCD merupakan output yang dapat menampilkan tulisan sehingga lebih mudah dimengerti. Dalam modul ini menggunakan LCD 16X2I2c untuk menampilkan output pemberitahuan proses pengerjaan. LCD hanya memerlukan daya yang sangat kecil, tegangan yang dibutuhkan juga sangat rendah yaitu 5 VDC.

Tabel 5. Hasil Pengukuran LCD

Titik Pengukuran	Ideal	Tegangan yang terukur (VDC)
LCD	5 V	4,48 V

Pada pengukuran LCD, *probe* positif pada multimeter megarah pada kaki Vcc PCF8574, dan pada *probe* negatif pada multimeter tertanam pada kaki *ground* PCF8574.



Gambar 22. Pengukuran pada LCD

Tegangan terukur = 4,48 VDC

Tegangan Ideal = 5 VDC

Persentase Error =  $((4,48 - 5) / 5) \times 100\%$

Persentase Error =  $(-0,52 / 5) \times 100\%$

Persentase Error =  $-0,104 \times 100\%$

Persentase Error =  $-10,4\%$

### 3. Pengukuran pada modul Sensor Ultrasonic

Pada pengukuran ini akan di ukur persentase error pada 2 buah sensor ultrasonic. Cara mengukurnya yaitu letakkan *probe* positif pada multimeter di modul ultrasonic pada kaki Vcc, kemudian *probe* negatif pada kaki GND. berikut hasil pengukurannya

Tabel 6. Hasil Pengukuran Ultrasonic

Titik Pengukuran	Tegangan Yang Terbaca
Ultrasonic 1	4,8 V
Ultrasonic 2	4,8 V



Gambar 23. Sensor Ultrasonic 1

Tegangan terukur = 4,8 VDC

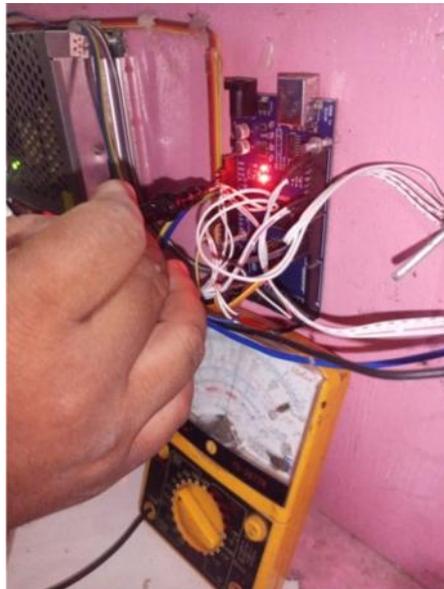
Tegangan Ideal = 5 VDC

Persentase Error =  $((4,8 - 5) / 5) \times 100\%$

Persentase Error =  $(-0,2 / 5) \times 100\%$

Persentase Error =  $-0,04 = 100\%$

Persentase Error =  $-4\%$



Gambar 24. Sensor Ultrasonic 2

Tegangan terukur = 4,8 VDC

Tegangan Ideal = 5 VDC

Persentase Error =  $((4,8 - 5) / 5) \times 100\%$

Persentase Error =  $(-0,2 / 5) \times 100\%$

Persentase Error =  $-0,04 = 100\%$

Persentase Error =  $-4\%$

4. Pengukuran pada sensor Load Cell.

Pengujian ini dilakukan untuk mengecek error pada sensor loadcell. Cara melakukannya yaitu : *probe* positif pada kaki Vcc di modul HX711 dan *probe* negatif di kaki GND pada modul HX711 Berikut hasil pengukuran dari sensor load cell.

Tabel 7. Hasil Pengukuran Load Cell

Titik Pengukuran	Ideal	Tegangan yang terukur (VDC)
<i>Load Cell</i>	5 V	4,8 V



Gambar 25. Pengukuran pada Load Cell

Tegangan terukur = 4,8 VDC

Tegangan Ideal = 5 VDC

Persentase Error =  $((4,8 - 5) / 5) \times 100\%$

Persentase Error =  $(-0,2 / 5) \times 100\%$

Persentase Error =  $-0,04 \times 100\%$

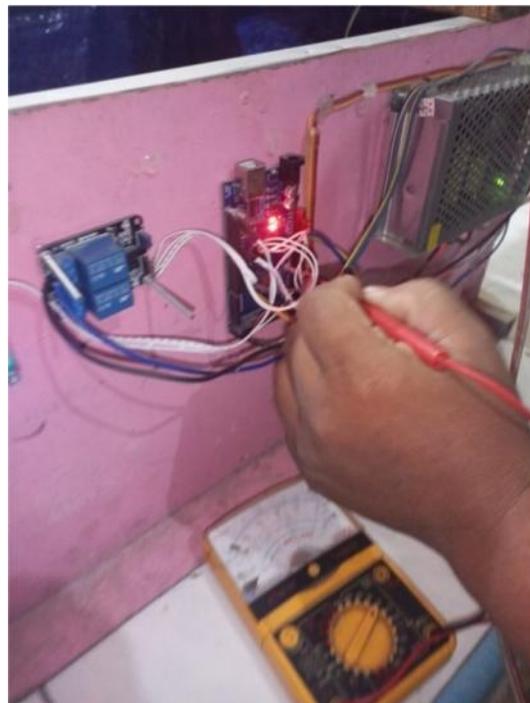
Persentase Error = -4%

## 5. Pengukuran pada motor Servo

Dalam pengukuraun ini kita akan mengukur persentase error pada motor servo. Cara mengukurnya yaitu : *probe* positif diletakkan pada tegangan 5V di arduino atau bisa dari Power supply Stepdown pada kaki +Vout, dan *probe* negatif pada kaki -Vout pada modul PowerSupply Stepdown atau juga bisa pada kaki arduino GND. Hal ini dilakukan, baik pada Motor Servo 1 atau Motor Servo 2.

Tabel 8. Hasil Pengukuran Motor Servo

Titik Pengukuran	Tegangan Ideal	Tegangan Yang Terbaca
Motor Servo 1	5 V	4,8 V
Motor Servo 2	5 V	4,8 V



Gambar 26. Pengukuran pada motor servo 1

Tegangan terukur = 4,8 VDC

Tegangan Ideal = 5 VDC

Persentase Error =  $((4,8 - 5) / 5) = 100\%$

Persentase Error =  $(-0,2 / 5) = 100\%$

Persentase Error =  $-0,04 = 100\%$

Persentase Error =  $-4\%$



Gambar 27. pengukuran pada Motor Servo 2

Tegangan terukur = 4,8 VDC

Tegangan Ideal = 5 VDC

Persentase Error =  $((4,8 - 5) / 5) = 100\%$

Persentase Error =  $(-0,2 / 5) = 100\%$

Persentase Error =  $-0,04 = 100\%$

Persentase Error =  $-4\%$

6. Pengukuran pada motor power window

Dalam rangkaian power window berfungsi sebagai motor penggilingan dalam pakan ikan, titik pengukuran pada power window yaitu *probe* positif pada multimeter pada power supply tegangan 12V dan *probe* negatif pada kaki modul Relay k1. berikut hasil pengukurannya

Tabel 9. Hasil Pengukuran Power window

Titik Pengukuran	Ideal	Tegangan yang terukur (VDC)
<i>Power window</i>	12 V	118 V



Gambar 28. Pengukuran pada motor power window

Tegangan terukur = 118 VDC

Tegangan Ideal =12 VDC

Persentase Error =  $((11,98 - 12) / 12) = 100\%$

Persentase Error =  $(0,02 / 12) = 100\%$

Persentase Error =  $0,00166 = 100\%$

Persentase Error = 1,666%

#### 7. Pengukuran pada modul relay

Dalam perancangan alat ini. Penggunaan relay dimaksudkan untuk mengontrol pompa (yang sebelumnya dipesan oleh arduino). Cara mengukurnya yaitu : *probe* positif pada multimeter mengarah ke kaki Vcc pada Modul Relay dan *probe* negatif pada multimeter mengarah pada kaki GND di modul relay. Berikut adalah hasil pengujian relay.

Tabel 10. Hasil Pengukuran Modul Relay

Titik Pengukuran	Ideal	Tegangan yang terukur (VDC)
<i>Modul Relay</i>	5 V	4,8 V



Gambar 29. Pengukuran pada Relay

Tegangan terukur = 4,8 VDC

Tegangan Ideal = 5 VDC

Persentase Error =  $((4,8 - 5) / 5) \times 100\%$

Persentase Error =  $(-0,2 / 5) \times 100\%$

Persentase Error =  $-0,04 = 100\%$

Persentase Error =  $-4\%$

#### 8. Pengukuran pada sensor air hujan

Dalam pengukuran ini kita akan mengukur persentase error pada sensor hujan. Berikut hasil pengukurannya. Cara mengukurnya yaitu : *probe* positif pada multimeter mengarah ke kaki Vcc pada modul ZAF7, dan *probe* negatif ke kaki GND pada Modul Tersebut.

Tabel 11. Hasil Pengukuran sensor air hujan

Titik Pengukuran	Ideal	Tegangan yang terukur (VDC)
Sensor air	5 V	4,8 V



Gambar 30. pengukuran pada sensor hujan

Tegangan terukur = 4,8 VDC

Tegangan Ideal = 5 VDC

Persentase Error =  $((4,8 - 5) / 5) \times 100\%$

Persentase Error =  $(-0,2 / 5) \times 100\%$

Persentase Error =  $-0,04 = 100\%$

Persentase Error =  $-4\%$

## B. Bentuk Fisik Alat

Berdasarkan hasil dan perancangan dan pembuatan alat Pembuat dan pemberi pakan ikan otomatis menggunakan sensor ultrasonic dan RTC berbasis Arduino dalam bentuk prototype. Berikut tampilan alat prototype tersebut.



Tampak Atas



tampak samping



Tampak Belakang

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Setelah melakukan Perancangan, pembuatan dan pengujian serta telah melakukan analisa alat pembuat dan pemberi pakan ikan otomatis ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Adanya alat pembuat dan pemberi pakan ikan otomatis menggunakan sensor ultrasonic dan RTC berbasis Arduino.
2. Alat ini dapat digunakan untuk pembacaan nilai yang di berikan oleh tekanan pada wadah bahan.
3. Menghasilkan alat untuk mengatur lamanya proses pembuat dan pemberi pakan ikan otomatis

#### **B. Saran**

Berdasarkan keterbatasan kemampuan dan waktu, penulis mengakui masih adanya kekurangan dalam pengerjaan alat yang di buat ini, maka dari itu penulis mengharapkan kepada para pembaca untuk melengkapi kekurangan dari rancang alat pembuat dan pemberi pakan ikan otomatis menggunakan sensor ultrasonic dan RTC berbasis arduino, beberapa saran proyek akhir yang bisa di pertimbangkan adalah :

1. Integrasi sensor Tambahan : pertimbangkan untuk menambahkan sensor tambahan seperti sensor suhu air atau sensor pH untuk memonitor kondisi lingkungan ikan secara lebih komprehensif.

2. Pemantauan jarak yang lebih akurat : meningkatkan keakrutan pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik dengan menyesuaikan sudut pemancaran gelombang ultrasonik atau dengan menggunakan teknologi sensor yang lebih canggih
3. Antarmuka pengguna yang lebih intuitif : desain antarmuka pengguna dan intuitif untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan alat.
4. Penambahan fitur pelaporan dan pemantauan jarak jauh : tambahkan kemampuan untuk memantau dan mengontrol alat dari jarak jauh melalui koneksi internet, serta fitur pelaporan untuk melacak kinerja alat secara realtime.
5. Sistem kontrol kualitas pakan : tambahkan fitur untuk memantau kualitas pakan, seperti kelembaban dan kebersihan, serta kemungkinan untuk memberikan pakan berdasarkan informasi tersebut.

Dengan mempertimbangkan dan mengimplementasikan saran-saran tersebut, diharapkan alat pembuat dan pemberi pakan ikan otomatis dapat ditingkatkan fungsionalitasnya dan memberikan manfaat yang lebih besar bagi pengguna dan kesejahteraan ikan mereka.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Akbar, M. A., & Hidayat, T. (2018). Aplikasi Sensor Ultrasonik untuk Mengukur Jumlah Ikan dalam Kolam. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 3(2), 57-64.
2. Kurniawan, A., & Siregar, S. A. (2019). Penggunaan Sensor Ultrasonik dalam Pengukuran Tinggi Air pada Tangki Ikan. *Jurnal Elektronika*, 11(2), 78-85.
3. Nuryanto, A., & Rahmawati, I. (2020). Sistem Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan dengan Menggunakan RTC (Real-Time Clock) dan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(2), 84-90.
4. Ardianto, B., & Pranoto, D. (2017). Perancangan Sistem Pengaturan Waktu Pemberian Pakan Ikan Berbasis RTC (Real-Time Clock). *Jurnal Elektronika dan Telekomunikasi*, 13(2), 67-73.
5. Arduino. (2021). Arduino Official Website. Diakses dari <https://www.arduino.cc/> untuk informasi teknis tentang penggunaan RTC dan sensor ultrasonik dengan platform Arduino