



**PENGEMBANGAN SISTEM PEMBERI PAKAN IKAN  
OTOMATIS MEMANFAATKAN TENAGA SURYA BERBASIS  
ARDUINO MEGA 2560**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Rangka Penyelesaian Studi  
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Mesin

Oleh:  
**FAHMI ANGGA PRAMUDITA**  
**NPM.6420600029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL  
2025**

## LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “PENGEMBANGAN SISTEM PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS MEMANFAATKAN TENAGA SURYA BERBASIS ARDUINO MEGA2560”.

NAMA PENULIS : Fahmi Angga Pramudita

NPM : 6420600029

Telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dihadapan sidang dewan penguji skripsi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal

Hari : Selasa

Tanggal : 11 Februari 2025

Pembimbing I



**(M. Agus Shidiq, S.T., M.T)**  
**NIPY. 20562111978**

Pembimbing II



**(Nur Tulus Ujianto S.Kom)**  
**NIPY. 28162391978**

## HALAMAN PENGESAHAN

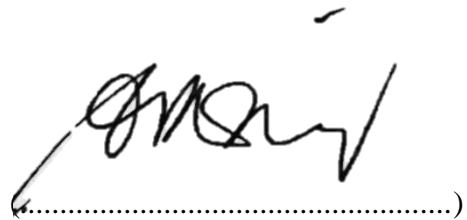
Telah dipertahankan dihadapan sidang Dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.

Pada hari : Selasa

Tanggal : 11 Februari 2025

### Ketua Sidang

Ahmad Farid, S.T., M.T.  
NIPY. 191511101978



(.....)

### Penguji Utama:

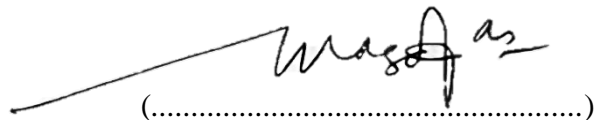
Galuh Renggani Wilis, S.T., M.T.  
NIPY. 16262561981



(.....)

### Penguji 1

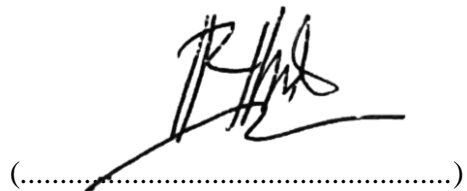
M. Agus Shidiq, S.T., MT.  
NIPY. 20562111978



(.....)

### Penguji 2

Royan Hidayat, S.T., M.T.  
NIPY. 2496441990



(.....)

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer UPS Tegal



Wibowo, ST. MT.)  
NIPY. 126518101972

## HALAMAN PERNYATAAN

Dalam penulisan skripsi ini saya tidak melakukan penjiplakan. Dengan **ini** saya nyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“PENGEMBANGAN SISTEM PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS MEMANFAATKAN TENAGA SURYA BERBASIS ARDUINO MEGA2560”** ini dan seluruh isinya adalah benar benar karya sendiri, atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan sebagaimana mestinya.

Demikian pernyataan ini untuk dijadikan sebagai pedoman bagi yang berkepentingan dan saya siap menanggung segala resiko dan sanksi yang diberikan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya tulis ini, atau adanya klaim atas karya tulis ini

Tegal, 11 Februari 2025



**Fahmi Angga Pramudita**  
**NPM. 6420600029**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

1. Jangan malu untuk memulai segala sesuatu dari hal kecil, sebab besar ada karena adanya kecil.
2. Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya.
3. Mulai dengan penuh keyakinan, jalankan dengan penuh keikhlasan, selesaikan dengan penuh kebahagiaan.
4. Saat masalahmu terlalu berat untuk ditangani, beristirahatlah dan hitung berapa banyak berkah yang sudah kau dapatkan.
5. Sekuat apapun kamu berusaha. Sebaik apapun kamu merencanakan. Jika yang kuasa belum mengizinkan, kamu harus bersahabat dengan sabarmu.
6. *Yesterday is history, today is a gift, tomorrow is a mystery.*

### PERSEMBAHAN

1. Bapak dan Ibuku tercinta yang dengan tulus selalu memberikan doa, nasihat, dorongan, serta dukungan baik secara moril maupun materil, serta cinta kasih dan sayang yang selama ini telah diberikan.
2. Segenap Bapak/Ibu dosen yang telah mendidik dan memberi motivasi kepada penulis.
3. Teman-teman yang telah membantu, mendukung, serta memberi semangat dalam penyusunan laporan skripsi ini.
4. Semua pihak terkait yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

## PRAKATA


Dengan memanjatkan puja dan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “*Pengembangan Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis Memanfaatkan Tenaga Surya Berbasis Arduino Mega2560*”. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam rangka menyelesaikan studi strata Program Studi Teknik Industri. Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Agus Wibowo, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.
2. Hadi Wibowo, S.T., M.T. selaku Kaprodi Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal.
3. Agus Shidiq S.T., M.T.. selaku Dosen Pembimbing I yang memberikan bimbingan, petunjuk, dan saran yang bermanfaat selama penyusunan skripsi.
4. Nur Tulus Ujianto, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang memberikan bimbingan, petunjuk, dan saran yang bermanfaat selama penyusunan skripsi.
5. Segenap Dosen dan Staff Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.
6. Bapak dan ibu serta keluargaku yang tak pernah lelah mendoakan dan mendukungku.
7. Semua pihak yang telah membantu hingga skripsi ini selesai, semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan mendapat balasan yang sesuai dari Allah SWT.

Semoga proposal skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Tegal,      Februari 2025

Penulis,

  
Fahmi Angga Pramudita

## ABSTRAK

FAHMI ANGGA PRAMUDITA, 2025. “Pengembangan Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis Memanfaatkan Tenaga Surya Berbasis *Arduino Mega 2560*” Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Pancasakti Tegal, 2025.

Perkembangan teknologi telah memberikan kemudahan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam sektor perikanan. Salah satu tantangan utama dalam budidaya ikan adalah pemberian pakan yang tepat waktu dan merata. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis *Arduino Mega 2560* yang menggunakan energi surya sebagai sumber daya utama. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan konsistensi pemberian pakan ikan, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan petani ikan.

Alat ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu panel surya 50Wp, baterai 12V, solar charge controller, mikrokontroler *Arduino Mega 2560*, motor stepper, dan *LCD* sebagai tampilan informasi. Sistem bekerja dengan membaca waktu yang telah diprogram dalam *RTC DS3231* dan mengaktifkan motor stepper untuk mengontrol distribusi pakan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Pengujian alat dilakukan dengan mengukur kesesuaian antara waktu kerja sistem dan jumlah pakan yang diberikan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja secara otomatis sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan, dengan rata-rata pemberian pakan sebanyak 515,7 gram per hari. Faktor cuaca berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan oleh panel surya, yang berdampak pada kinerja alat dalam jangka panjang. Dengan adanya sistem ini, pemberian pakan menjadi lebih efisien, tepat waktu, dan mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia.

**Kata kunci:** *Arduino Mega 2560*, energi surya, pemberi pakan ikan otomatis, *motor stepper*, *RTC DS3231*.

## ABSTRACT

FAHMI ANGGA PRAMUDITA, 2025. "Design and Build Automatic Fish Feeding Equipment Using Solar Power Based on Arduino Mega 2560" Mechanical Engineering, Faculty of Engineering and Computer Engineering, Pancasakti Tegal University, 2025.

*Technological advancements have provided convenience in various aspects of life, including the fisheries sector. One of the main challenges in fish farming is timely and even feed distribution. This study aims to design and develop an automatic fish feeder system based on Arduino Mega 2560, utilizing solar energy as its primary power source. The system is designed to improve the efficiency and consistency of fish feeding, thereby enhancing productivity and the well-being of fish farmers.*

*The device consists of several main components, including a 50Wp solar panel, a 12V battery, a solar charge controller, an Arduino Mega 2560 microcontroller, a stepper motor, and an LCD for information display. The system operates by reading the programmed time from the RTC DS3231 and activating the stepper motor to control feed distribution according to the predetermined schedule. The device was tested by measuring the correlation between system operation time and the amount of feed dispensed.*

*The test results indicate that the system operates automatically according to the scheduled time, with an average daily feed distribution of 515.7 grams. Weather conditions influence the power generated by the solar panel, impacting the system's long-term performance. This system makes fish feeding more efficient, timely, and reduces reliance on manual labor.*

**Keywords:** *Arduino Mega 2560, solar energy, automatic fish feeder, stepper motor, RTC DS3231.*



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	4
F. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A. Landasan Teori.....	6
B. Tinjauan pustaka.....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>32</b>
A. Metode Penelitian.....	32
B. Waktu dan tempat penelitian.....	32
C. Instrumen Penelitian.....	33
D. Variabel penelitian.....	34
E. Metode Pengumpulan Data.....	34

F.	Metode Analisa Data .....	36
H.	Desain Alat Penelitian .....	40
I.	Diagram Alur Penelitia .....	42
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
A.	Hasil Penelitian.....	43
B.	Pembahasan .....	57
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>59</b>
A.	Kesimpulan.....	59
B.	Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>62</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>64</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Mikrokontroler Arduino Mega2560</i> .....	9
Gambar 2.2 Tampilan <i>Software IDE</i> .....	10
Gambar 2.3 Panel Surya 50wp (12Volt) .....	13
Gambar 2.4 <i>Brushless DC Motor</i> .....	14
Gambar 2.5 <i>Akumulator atau Aki</i> .....	15
Gambar 2.6 <i>Solar Charger Controller</i> .....	16
Gambar 2.7 <i>Liquid Crystal Display</i> .....	18
Gambar 2.8 Gambar pin diagram lcf 16x2.....	19
Gambar 2.9 Motor Stepper.....	20
Gambar 2.10 <i>RTC DS3231</i> .....	21
Gambar 2.11 <i>Breadboard</i> .....	21
Gambar 2.12 Rangkaian Kelistrikan (Sumber : Dokumentasi Pribadi).....	22
Gambar 3.1 Diagram Alur Perancangan Alat.....	37
Gambar 3. 2 Rangkaian Kelistrikan.....	37
Gambar 3.3 Alat Pakan Ikan Otomatis Tenaga Surya Berbasis Arduino .....	41
Gambar 3.4 Diagram Penelitian.....	42
Gambar 4.1 Rangkaian <i>Arduino Mega 2560</i> .....	44

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Macam - macam Arduino beserta penjelasannya: .....	8
<b>Tabel 2.2</b> Spessifikasi <i>Arduino Mega 2560</i> .....	9
<b>Tabel 2.3</b> Petunjuk Penggunaan <i>software IDE</i> .....	11
<b>Tabel 2.4</b> Spesifikasi Panel Surya 50 Wp .....	13
<b>Tabel 2.5</b> Spesifikasi <i>Solar Charger Controller</i> .....	16
<b>Tabel 2.6</b> Spesifikasi <i>LCD Display</i> .....	18
<b>Tabel 2.7</b> Nama komponen rangkaian kelistrikan .....	22
<b>Tabel 3.1</b> Perencan Penelitian.....	33
<b>Tabel 3.2</b> Pengambilan Data .....	36
<b>Tabel 4.1</b> Pengambilan Data .....	50
<b>Tabel 4.2</b> Pengambilan Data Panel surya sudut 90° Hari Pertama .....	52
<b>Tabel 4.3</b> Pengamatan paanel surya pada sudut 90° hari kedua .....	53
<b>Tabel 4.4</b> Pengamatan paanel surya pada sudut 90° hari ketiga .....	53
<b>Tabel 4.5</b> Rata-rata pengukuran panel surya pada sudut 90° .....	54
<b>Tabel 4.6</b> Pengambilan data daya .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Saat melakukan pemograman waktu .....	64
Lampiran 2 Rangkaian Box Kelistrikan.....	64
Lampiran 3 Rangkaian Di dalam Box Kelistrikan.....	65
Lampiran 4 Alat Pakan Ikan Otomatis .....	65
Lampiran 5 Alat Pakan Ikan Otomatis .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 6 Alat Pakan Ikan Otomatis .....	66
Lampiran 7 Saat Motor Stepper Tertutup.....	66
Lampiran 8 Saat Motor Stepper Terbuka .....	67
Lampiran 9 Baling – baling Pelontar Pakan .....	67

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar belakang**

Industri perikanan, khususnya budidaya ikan, merupakan salah satu sektor yang terus berkembang dan memberikan kontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan serta perekonomian masyarakat. Namun, dalam proses budidaya ikan, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi oleh para petani, salah satunya adalah sistem pemberian pakan yang masih dilakukan secara manual.

Menyebarkan pelet ikan langsung ke dalam kolam ikan untuk memberi makan ikan. Jadi ini akan memakan waktu lama. Apalagi petani biasanya mempunyai kolam ikan lebih dari satu kolam. Jadwal pemberian pakan ikan menjadi tidak teratur jika petani lupa atau terlambat memberi makan ikan.

Pemberian pelet ikan baiknya dengan cara menaburkan pelet secara merata dan menyebar ke seluruh kolam. Jika ikan tidak diberi makan secara teratur dampaknya pertumbuhan ikan kurang optimal dan pada saat pemanenan ukuran ikan tidak sesuai apa yang diharapkan. Dalam beberapa kasus, seperti saat hujan, ikan tidak mendapat makanan. Sebenarnya alat pemberi pakan ikan otomatis sudah ada, namun pendistribusiannya masih terbatas dan tidak merata. Pakan harus diberikan secara merata agar pertumbuhan ikan mencapai target waktu panen jika petani ikan ingin mendapatkan hasil panen terbaik.

Seiring perkembangan teknologi, berbagai inovasi dalam bidang otomasi telah diterapkan untuk meningkatkan efisiensi di berbagai sektor, termasuk dalam budidaya ikan. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah *pengembangan*

*sistem pemberi pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroler*, yang dapat mengatur jadwal pemberian pakan secara otomatis dan merata.

Dalam penelitian ini, sistem pemberi pakan ikan otomatis dikembangkan menggunakan *Arduino Mega 2560* sebagai pengendali utama, dengan dukungan *motor stepper* untuk mengontrol keluarnya pakan. Agar lebih efisien dan ramah lingkungan, sistem ini menggunakan *panel surya* sebagai sumber daya utama, sehingga tidak bergantung pada listrik PLN dan dapat digunakan di daerah terpencil. Sistem ini juga dilengkapi dengan *RTC DS3231* untuk memastikan pemberian pakan dilakukan sesuai dengan waktu yang telah diprogram.

. Masyarakat mengharapkan kemudahan dalam berbagi aspek kehidupan mereka karena kemajuan teknologi yang semakin maju. Salah satunya adalah membantu bisnis menjalankan operasinya secara efisien, praktis, dan efektif. Memelihara ikan adalah hal terpenting bagi banyak petani ikan, jadi alat tersebut dibuat guna memudahkan pemberian pakan ikan otomatis dan mengendalikannya dari jarak jauh. Dengan selesainya alat ini, diharapkan tingkat efisiensi peternakan ikan nila akan meningkat dan kesejahteraan dan taraf hidup petani ikan nila akan meningkat. Dengan mempertimbangkan latar belakang tersebut, penelitian ini mengambil judul “PENGEMBANGAN ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ENERGI SURYA BERBASIS *ARDUINO MEGA 2560*” sebagai upaya agar memudahkan petani ikan menebar pakan secara jarak jauh.

**B. Batasan Masalah**

1. Penelitian ini hanya membahas perancangan alat
2. Membuat alat pemberi pakan ikan berbasis Arduino yang otomatis
3. pellet pabrikan standar jenis 781-1 yang akan digunakan.
4. Arduino Mega 2560 sebagai kontroler.
5. Pemrograman menggunakan *software Arduino IDE*.
6. Menggunakan pembangkit listrik tenaga surya.

**C. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Bagaimana merancang alat pakan ikan otomatis berbasis Arduino UNO?
2. Bagaimana kinerja terkait dengan kesesuaian waktu kerja alat dan hubungan antara massa pakan dan waktu kerja motor stepper?
3. Berapa arus, tegangan serta daya yang diperoleh dari panel surya dengan sudut kemiringan  $90^\circ$

**D. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini untuk :

1. Merancang sebuah alat pemberi pakan ikan otomatis energi surya berbasis arduino.
2. Analisis kinerja terhadap kesesuaian waktu kerja alat serta hubungan massa pakan dengan waktu kerja motor stepper
3. Analisis daya serta tegangan yang terserap panel surya pada sudut kemiringan  $90^\circ$



## **E. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut :

### 1. Dalam Ilmu Pengetahuan

Dapat dijadikan acuan dalam mengembangkan penelitian terkait dengan perancangan alat pakan otomatis berbasis solar cell.

### 2. Bagi Masyarakat

Dapat bermanfaat untuk masyarakat yang berprofesi sebagai petani ikan. Dengan adanya alat pakan otomatis yang efisien dan konsisten, petani ikan dapat meningkatkan produktivitas budidaya mereka.

## **F. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada proposal ini terdiri dari beberapa bagian yaitu:

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Berisikan latar belakang permasalahan, kemudian terdapat rumusan permasalahan, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II: TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Beberapa tinjauan pustaka yang berkaitan dengan topik penelitian yang akan dilakukan tidak hanya dimasukkan ke dalam bab ini, tetapi juga mencakup teori-teori yang akan digunakan dalam penelitian.

### **BAB III: METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang metodologi alur penelitian, termasuk metode yang digunakan, waktu dan lokasi penelitian, prosedur pengambilan sampel, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, dan diagram alur penelitian.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan tentang data hasil penelitian yang diperoleh, pembahasan hasil penelitian dan menjawab rumusan masalah yang telah diajukan di BAB I.

#### **BAB V KESIMPILAN DAN SARAN**

Ringkasan hasil dari penelitian yang menjawab tujuan penelitian dan Saran rekomendasi untuk penelitian selanjutnya atau implikasi dari penelitian bagi pihak yang terkait.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

## BAB II

### LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Landasan Teori

##### 1. Pengembangan Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis

Otomasi merupakan penerapan teknologi untuk mengurangi intervensi manusia dalam suatu sistem atau proses. Dalam budidaya ikan, pemberian pakan yang tepat waktu dan merata sangat penting untuk pertumbuhan ikan yang optimal. Sistem pemberi pakan ikan otomatis dikembangkan untuk menggantikan metode manual yang kurang efisien dan berpotensi menyebabkan ketidakteraturan dalam pemberian pakan. Mikrokontroler merupakan komponen utama dalam sistem pemberi pakan ikan otomatis. *Arduino Mega 2560* sering digunakan dalam sistem ini karena memiliki jumlah pin yang lebih banyak, kapasitas memori yang besar, dan kompatibilitas dengan berbagai sensor serta actuator dan fungsi utama mikrokontroler yaitu mengontrol waktu pemberian pakan berdasarkan data dari *RTC (Real Time Clock)*, mengatur aktivasi motor stepper untuk mengeluarkan pakan sesuai jadwal dan menampilkan informasi operasional pada *LCD*. Dengan demikian rancang bangun adalah kegiatan yang menerapkan hasil terjemahan yang berasal dari analisa-analisa yang telah dilakukan menjadi suatu stuktur utuh dengan maksud menggantikan atau memperbaiki struktur yang sudah ada.

Budidaya ikan lele adalah salah satu usaha yang cukup populer di bidang perikanan karena ikan lele memiliki masa panen yang cepat dan

mudah dipelihara. Berikut adalah beberapa aspek penting dalam budidaya ikan lele, termasuk ukuran kolam dan pengaturan pakan 2x sehari. Ukuran kolam sangat penting dalam menentukan kapasitas budidaya ikan lele. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan adalah jumlah ikan yang akan dibudidayakan, jenis kolam, dan sistem pemeliharaan.

- a. **Ukuran Kolam:** Sebagai panduan umum, untuk budidaya ikan lele di kolam terpal atau kolam tanah, dapat digunakan ukuran kolam dengan panjang dan lebar 4x4 meter. Kolam ini bisa menampung antara 800-1200 ekor benih ikan lele.
- b. **Kedalaman Kolam:** Kedalaman kolam yang ideal adalah sekitar 1,5-2 meter untuk memastikan air tetap terjaga kualitasnya dan ikan memiliki ruang yang cukup untuk bergerak.
- c. **Kualitas Air:** Kualitas air sangat penting dalam budidaya ikan lele. Pastikan kolam memiliki sistem pengairan yang baik untuk menjaga kebersihan dan sirkulasi air. pH air yang ideal untuk ikan lele berkisar antara 6,5-7,5, dan suhu air sekitar 28-30°C.

Pemberian pakan yang baik dan tepat sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan kesehatan ikan lele. Pada umumnya, ikan lele diberikan pakan 2 kali sehari, yaitu pagi dan sore, Dengan demikian saya membuat rancang bangun alat pakan ikan otomatis memanfaatkan tenaga surya berbasis *ArduinoMega2560* untuk mengefisiensi pemberian pakan ikan lele yang akan menjadi penelitian dan pengujian alat rancang bangun tersebut.

## 2. Arduino

### a. Arduino

Arduino sebenarnya kit mikrokontroler berbasis *ATmega28*. beberapa hal ada dalam modul ini. Diperlukan untuk mendukung mikrokontroler dalam pekerjaan dan kehidupan. Jenis *Arduino USB* dapat disambungkan ke sumber listrik atau disambungkan ke PC melalui kabel *USB*,

Tabel 2.1 Macam - macam Arduino beserta penjelasannya:

No	Jenis	keterangan
1	<i>Arduino Uno</i>	<i>mikrokontroler yang menggunakan ATmega328 (datasheet)</i>
2	<i>Arduino Due</i>	<i>SAM3X8E ARM Cortex-M3 (datasheet).</i>
3	<i>Arduino Leonardo</i>	<i>mikrokontroler berdasarkan ATmega32u4 (datasheet)</i>
4	<i>Arduino Mega 2560</i>	<i>mikrokontroler ATmega2560 berdasarkan (datasheet)</i>
5	<i>Arduino Intel Galileo</i>	<i>mikrokontroler berbasis Intel® Quark SoC X1000 Application Processor, yang memiliki sistem Pentium 32-Bit Kelas Intel pada chip (datasheet)</i>
6	<i>Arduino Pro Mikro AT</i>	<i>Board mikrokontroler berdasarkan ATmega32u4 (datasheet).</i>
7	<i>Arduino UNO R3</i>	Sebuah papan kecil yang memiliki <i>ATmega328</i> atau <i>ATmega168</i> sebagai komponennya.
8	<i>Arduino Pro Mini</i>	Dirancang untuk pelanggan lanjut yang membutuhkan, ukuran kecil, dan harganyaaa rendah.
9	<i>Arduino Mega ADK</i>	Board mikrokontroler <i>ATmega2560</i> berdasarkan (datasheet).

b. *Arduino Mega2560*

*Arduino Mega2560* merupakan produk bernama Arduino yang sebenarnya merupakan sebuah *mikrokontroler ATmega328* (sebuah chip yang bekerja seperti komputer). Perangkat ini dapat digunakan membuat rangkaian elektronik yang kompleks dan sederhana Spesifikasi dari *Arduino UNO* tercantum di tabel 2.2:

Tabel 2.2 Spessifikasi *Arduino Mega 2560*

Spesifikasi	
Jenis	<i>Arduino Mega2560</i>
Input	5V & 7-12V
Arus DC per Pin	20 Ma
ukuran	101.52 mm x 53.3 mm
Berat	37 g

Manfaat menggunakan *Arduino Mega2560* dapat dikendalikan dari jarak jauh, sehingga mempermudah peternak pada saat memberikan pakan. Adapun tujuan menggunakan *Arduino Mega2560* agar dapat mengatur jadwal pemberian pakan agar teratur.

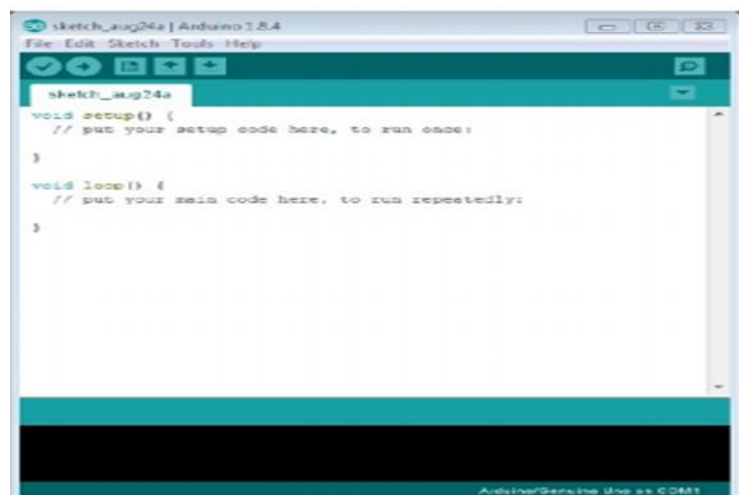


Gambar 2. 1 Mikrokontroler *Arduino Mega2560*

(Sumber: Darna, 2022)

c. *Arduino IDE*







*Integrated Development Environment (IDE)* perangkat lunak yang diberikan Arduino kepada desainer untuk digunakan dalam berbagai proses. *Software* ini gratis dan tersedia secara langsung di halaman web resmi Arduino, yang berjalan pada sistem *Windows*, *Mac*, dan *Linux*. Arduino memiliki bahasa pemrograman sendiri, *Arduino Programming Language (Sketch)*, yang telah diubah menjadi lebih mudah bagi pemula untuk memprogram dari bahasa sumber. Selain itu, *Arduino IDE* dilengkapi dengan pustaka *Wiring*, yang memudahkan pemrograman dengan C/C++. input dan output yang lebih mudah dilakukan.



Gambar 2.2 Tampilan *Software IDE*

Tata cara penggunaan *software IDE* tercantum Pada Tabel 2.3:

Tabel 2. 3 Petunjuk Penggunaan *software IDE*

No	Tombol	Nama	Fungsi
1		<i>Verify</i>	Uji gambar atau program untuk mengidentifikasi kesalahan. Draf akan dikumpulkan jika benar. Proses mengubah kode program menjadi kode program yang dikenal sebagai konsolidasi.
2		<i>Upload</i>	Mengirim kode ke board kompilasi Arduino.
3		<i>New Sketch</i>	Membuat desain baru.
4		<i>Open</i>	melihat desain yang sudah ada
5		<i>Save</i>	Menyimpan <i>desain</i> .
6		<i>Serial port</i>	Menampilkan informasi yang terkirim

### 3. Panel Surya 50wp

Panel surya yaitu perangkat semikonduktor dengan mengkonversi energi matahari langsung menjadi energi listrik menggunakan efek fotovoltaiik. Solar cell adalah salah satu teknologi yang digunakan dalam energi terbarukan dan merupakan bagian penting dari sistem energi surya. Prinsip kerja solar cell didasarkan pada efek fotovoltaiik, di mana cahaya matahari yang jatuh pada material semikonduktor dalam solar cell menghasilkan aliran elektron yang membentuk arus listrik. Ketika cahaya

matahari mengenai solar cell, partikel cahaya atau foton yang membawa energi melepaskan elektron dari atom dalam material



semikonduktor. Elektron yang terlepas kemudian dapat bergerak bebas di dalam material semikonduktor, menghasilkan aliran arus listrik.

Struktur dasar dari solar cell biasanya menggunakan junction p-n, yang terdiri dari dua lapisan semikonduktor yang berbeda polaritas. Lapisan p memiliki kelebihan lubang (hole), sedangkan lapisan n memiliki kelebihan elektron bebas. Ketika foton cahaya matahari jatuh pada solar cell, elektron-elektron di lapisan n diangkat ke lapisan konduksi, sementara lubang di lapisan p bergerak ke arah yang berlawanan. Perbedaan potensial antara lapisan p dan n menciptakan medan listrik internal, yang mendorong arus elektron dan lubang ke arah yang berlawanan, menghasilkan arus listrik yang dapat digunakan.

Solar cell biasanya digunakan dalam rangkaian serangkaian sel surya, yang disebut modul surya atau panel surya, untuk menghasilkan daya yang lebih tinggi. Modul surya dapat digunakan secara individu atau diintegrasikan kedalam sistem energi surya yang lebih besar, seperti rumah, gedung, atau pembangkit listrik tenaga surya.

Solar cell memiliki banyak aplikasi, termasuk dalam sistem pembangkit listrik tenaga surya untuk menghasilkan listrik skala besar, penerangan jalan, sistem listrik off-grid, sistem pemompaan air tenaga surya, aplikasi rumah tangga, dan banyak lagi. Penggunaan solar cell mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan menghasilkan energi ramah lingkungan.



Gambar 2.3 Panel Surya 60wp (12Volt)

(Sumber : Amri 2023)

Table berikut menunjukkan Spesifikasi dari panel surya 60 Wp.

Tabel 2. 4 Spesifikasi Panel Surya 60Wp

Keterangan	
Maksimal power	60W
Volt maksimal	17.6V
Maksimal Arus	2,84 Amper
<i>Open Volt</i>	21,6 Volt
<i>Short Circuit</i>	3.04 Amper
<i>Cells</i>	36
<i>Max. Sistem Voltage</i>	1000 V
<i>Cell dimension</i>	156 mm
Berat	5.5 Kg
<i>FF%</i>	73,3%

#### 4. Brushless DC Motor

*Motor DC brushless* adalah motor sinkron magnet permanen yang menggunakan sensor posisi dan sirkuit elektronik. (*inverter*) untuk mengontrol arus jangkar yang tersedia. Motor DC brushless terkadang dimodelkan sebagai motor DC dua arah karena jangkarnya ada di stator dan magnetnya ada di rotor. Dan karakteristik pengoperasian motor mirip

dengan motor DC. Sebaliknya ia menggunakan komutator mekanis seperti motor DC pada umumnya. Motor DC brushless menggunakan pergantian elektronik. Ini menjadikannya motor perawatan yang rendah.



Gambar 2 4 *Brushless DC Motor*

(Sumber: <https://www.robotics.org.za/>)

#### 5. Baterai 12 Volt

Baterai alat yang dapat menyimpan energi, biasanya energi listrik, dalam bentuk energi kimia. Salah satu manfaat baterai dalam alat pemberi pakan ikan otomatis adalah mereka dapat menyimpan energi yang dihasilkan panel surya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menggunakan baterai 12Vol, yang mengeluarkan arus DC 12Vol.



Gambar 2.5 Akumulator atau Aki

(Sumber: <http://www.sumberjayasurabaya.com/>)

Adapun Spesifikasi Dari Aki yg akan digunakan nantinya bisa dilihat dari tabel 2.5 dibawah ini:

Tabel 2.1 Spesifikasi Akumulator atau Aki

Keterangan	
Arus	20 Ah
Tegangan	12 V

#### 6. Solar Charge Controller (ScC)

Pengontrol muatan surya mengontrol kelebihan beban ketika baterai penuh dan tegangan panel surya melebihi. Pengontrol pengisi daya surya mengontrol arus searah. Panel surya 12 volt biasanya mengeluarkan 16 hingga 21 volt, dan pengontrol pengisian surya ini menggunakan teknologi (PWM) untuk mengontrol pengisian baterai dan melepaskan arus dari baterai ke beban.



Gambar 2. 6Solar Charger Controller  
(Sumber:<https://footprinthero.com/>)

Tabel 2.6 menunjukkan spesifikasi untuk jenis pengontrol solar charger:

Tabel 2. 5 Spesifikasi *Solar Charger Controller*

Keterangan	
maksimal beban	10 A
input maksimal beban	42 Volt
<i>Cas</i>	13,8 Volt
<i>Rated voltage</i>	12 Volt
<i>Charge disconnects</i>	11,2 Volt
<i>Charge reconnects</i>	13 Volt
<i>Equalization voltage</i>	14.2 Volt (PMW)
<i>USB port voltage</i>	5 Volt DC
<i>USB port current</i>	3 A

## 7. Panel Kelistrikan

Panel listrik adalah suatu alat atau perangkat yang bertugas membagi, menyalurkan, dan menyalurkan energi listrik dari sumbernya.

Sedangkan panel listrik merupakan tempat pemasangan peralatan listrik. Contohnya seperti MCB, pemanas, relay, lampu pilot, PLC, kontraktor, dan lain-lain. Manfaat panel listrik adalah sebagai tempat peralatan listrik ditempatkan untuk menunjang mesin-mesin listrik agar dapat bekerja dengan baik sesuai prinsip kerja kelistrikan. Tujuan penggunaan panel listrik adalah untuk melindungi komponen sensitif.

#### 8. Liquid Crystal Display (LCD)

LCD adalah digunakan dalam berbagai aplikasi, perangkat seperti telepon, komputer, kalkulator, dan televisi. Salah satu keuntungan utama menggunakan modul ini adalah harganya yang terjangkau.

Layar LCD 16x2 memiliki dua daftar, mirip dengan daftar data. Dan untuk beralih antar register, perintah RS register, juga dikenal sebagai register select, digunakan terutama. Instruksi register terjadi ketika set register adalah '0'. Dengan cara yang sama, data register disebut ketika jumlah daftar adalah "1". Register perintah berfungsi sebagian data yang akan ditampilkan di layar LCD. Setiap kali data dikirim ke LCD, dan juga dikirim ke perekam data, dan dari sana proses dimulai.



Gambar 2. 7 *Liquid Crystal Display*  
(Sumber: <https://www.flipkart.com/>)

Spesifikasi LCD display bisa dilihat di bawah ini:

Spesifikasi	
Display type	20 characters x 4 lines
Viewing Direction	6 O'clock
Interface	8-bit MPU interface
Dimension	98 mmx 60mmx 13.2mm
Input Voltage	5V

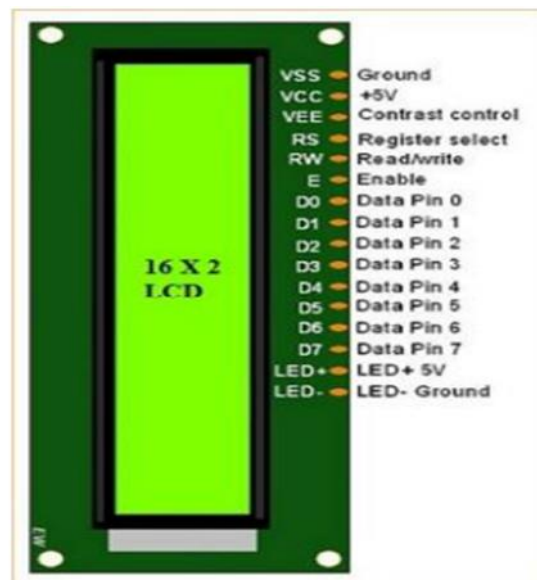
Tabel 2. 6 Spesifikasi *LCD Display*

a. Fungsi pin LCD Display

Pin diagram LCD 16x2 adalah sebagai berikut.

- 1) *Pin1 (Pin Ground)*: terminal grond unit mikrokontroler.
- 2) *Pin2 (VCC / Pin Sumber)*: untuk menghubungkan pin daya
- 3) *Pin3 (V0/VEE/Pin Kontrol)*: memasok daya 0 - 5V.

- 4) *Pin4 (Register Select / Control Pin)*: untuk menghubungkan pin ke mikrokontroler dan menerima 0 atau 1. (0 menunjukkan mode data dan 1 menunjukkan mode perintah).
- 5) *Pin5 (Pin Baca/Tulis)*: memungkinkan tampilan selama membaca atau menulis. dan dihubungkan ke pin mikrokontroler menerima 0 atau 1 (0 = menulis,dan 1 = aktivitas membaca.
- 6) *Pin 6 (Pin Aktifkan/Kontrol)*: untuk proses membaca dan menulis. terhubung ke unit mikrokontroler dan selalu diatur pada tingkat tinggi.
- 7) *Pin 7-14 (Pin Data)*: data dikirim ke layar melalui pin ini.
- 8) *Pin1 5 (+ pin LED)*: 5 Volt DC.
- 9) *Pin 16 (-ve pin LED)*: ground.



Gambar 2.8 Gambar pin diagraam lcf 16x2  
(Sumber: Saputra, 2023)



b. Fitur pada LCD 16x2

Fitur-fitur LCD :

- 1) Input tegangan 4.7 Volt 5.3 Volt.
- 2) Terdiri dari dua baris, masing-masing dapat menghasilkan 16 karakter.
- 3) Grid 5x8 piksel dapat digunakan untuk membuat setiap karakter.
- 4) LCD menampilkan angka dan huruf
- 5) Tampilan dapat bekerja dalam modei 4-bit dan 8-bit.
- 6) ditampilakn dengan lampu latar hijau dan biru.

9. Motor Stepper

Alat yang bisa bergerak 360 derajat lalu ke posisi semula dengan cara memutar ke arah berlawanan, menginformasikan rangkaian kendali pada sistem. Terdapat beberapa komponen dan roda gigi yang berupa roda gigi. Potensiometer Ini menentukan batas rotasi motor dan rangkaian kontrol. Sementara itu Untuk mengatur sudut sumbu.



Gambar 2. 9 *Motor Stepper*  
(Sumber: <https://www.devobox.com/>)

## 9. RTC DS3231

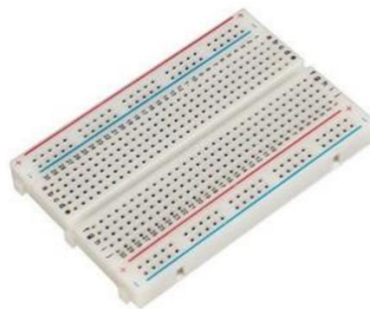
Dapat menyimpan waktu dan tanggal secara real time. Data yang disimpan jam, menit, detik, bulan, tanggal, hari dalam seminggu, hingga tahun, yang bertahan 2100 tahun. dengan menggunakan dua port serial data (SDA) dan serial clock (SCL), DS3231 RTC berfungsi sebagai pembaca register RTC.



Gambar 2.10 *RTC DS3231*  
(Sumber: <https://www.watelectronics.com/>)

## 10. Breadboard

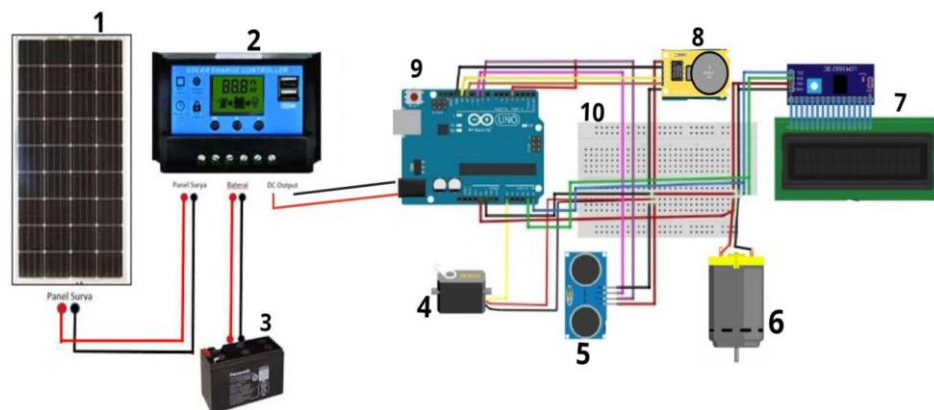
Breadboard komponen menghubungkan *Arduino Mega 2560* dengan komponen lainnya seperti, sensor ultrasonik, *RTC*, *SIM800L*, *motor stepper* dan *LCD*.



Gambar 2. 11 *Breaddboard*  
(Sumber : <https://qctoman.com/>)

## 11. Skema Rangkaian Kelistrikan

Dengan menggunakan *Arduino Mega2560*, rangkaian kelistrikan pakan ikan otomatis ini dapat memberi pakan ikan secara otomatis sesuai kebutuhan. Mesin akan otomatis menyala dan memberi makan jika sudah waktunya.



Gambar 2. 12 Rangkaian Kelistrikan  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Tabel 2.7 Nama komponen rangkaian kelistrikan

No	Nama Komponen
1	<i>Panel Surya</i>
2	<i>Solar Charger Control</i>
3	<i>Batrai/Aki</i>
4	<i>Motor Stepper</i>
5	<i>Sensor Ultrasonic</i>
6	<i>Dinamo 12v</i>
7	<i>Lcd Display</i>
8	<i>RTC DS3231</i>
9	<i>Arduino Mega 2560</i>
10	<i>Main Borad</i>

## B. Tinjauan pustaka

1. Dari penelitian yang dilakukan (Destyningtias, 2018) dengan judul penelitian "RANCANG BANGUN PAKAN IKAN OTOMATIS TENAGA SURYA BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*" Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaturan waktu pemberian pakan ikan otomatis yang menggunakan energi surya dan dioperasikan menggunakan *PLC* bekerja dengan baik. Alat ini berjalan sesuai jadwal sesuai dengan sistem pewaktuan yang diatur melalui software programmer *CX-One* ke *PLC*. Nilai yang ditetapkan antara pukul 07.00 dan 16.00, dan ada waktu keluar selama satu menit tiga puluh detik. Dalam pengujian, tegangan tanpa beban sel surya rata-rata 38,69 volt DC, sedangkan tegangan pada posisi berbeban 36,92 volt DC. Dengan posisi terbebani sebesar 1,80 A, arus fotovoltaiik rata-rata sebesar 1,56 A, daya fotovoltaiik rata-rata sebesar 70,02 W tanpa beban, sedangkan pada posisi terbebani sebesar 48,74 W. Selain itu, inverter mengeluarkan arus rata -rata sebesar 201,43 W.
2. Dari penelitian (Rahayu, 2023) dengan judul penelitian "Sistem kontrol dan monitoring alat pakan ikan otomatis tenaga surya berbasis *Internet of Things*" penelitian ini untuk menciptakan sistem pemberian pakan ikan otomatis dengan tingkat akurasi yang baik dalam pemberian jumlah pakan dan durasi pemberian pakan yang diinginkan. Instrumen ini menggunakan konsep *Internet of Things (IoT)* sebagai sistem kendali dan monitoring instrumen. Pembudidaya ikan dapat

mengontrol pemberian pakan tanpa harus datang langsung ke kolam ikan. Aplikasi Android dibuat sebagai user interface yang akan digunakan oleh para petani ikan untuk mengontrol dan memonitor peralatan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat pemberi pakan ikan otomatis berhasil mengeluarkan makanan pada jumlah dan waktu yang telah ditentukan.

3. Dari penelitian yang dilakukan (Santoso, 2023) dengan judul penelitian “MONITORING DAN DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK SUMBER ENERGI ALAT PEMBERI MAKAN IKAN (*FEEDER*) OTOMATIS” Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan otomasi dan pengendalian. Penelitian yang dilakukan meliputi pengendalian beban inverter pada sel surya. Dalam penelitian ini. Alat pemberi pakan ikan otomatis (*feeding machine*) yang menggunakan sistem monitoring *PLC* dan *SCADA* dan dirancang untuk pembangkit listrik tenaga surya sebagai sumber energinya. Alat pemberi pakan ikan otomatis Alat pengumpan ikan (*feeder*) berbasis *PLC* dan *SCADA* ini menggunakan pasokan listrik dari sumber PLTS yang berasal dari proses fotovoltaik pada panel surya PLTS. Keunggulannya adalah dapat memberikan pemberian pakan secara terjadwal dan terukur serta dapat digunakan secara manual dan otomatis. Hasil utama dari alat feeding ini adalah mampu mendistribusikan pakan ke dalam kolam dalam jumlah yang

terukur dan ditentukan. Pendistribusian pakan ikan bisa mencakup separuh kolam. Indikator bila makanan ikan disana kosong.

4. Dari penelitian (Ibrahim, 2022) dengan judul penelitian “Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis Arduino”. Penelitian menggunakan teknologi elektronik Alat pemberi pakan ikan otomatis dapat dibangun dengan menggunakan *RTC (Real Time Clock)*. Semua kontrol Arduino Uno dapat beroperasi pada tegangan minimal 5V-7V DC. Output dari *Arduino Uno* berupa *motor servo* dan *buzzer*. Sebagai sumber tenaga untuk peralatan pemberian pakan ikan otomatis Menggunakan tenaga surya 20Wp (Watt Peak) dan menyimpan energinya pada baterai. Terdapat 3 buah baterai MAh 3,7V. Untuk menstabilkan tegangan dari solar cell diperlukan *SCC (regulator)*. ) *IR Proximity Sensor* mendeteksi ada tidaknya makanan ikan. Jarak antara sensor dengan makanan ikan kurang lebih 10 cm. Motor servo dapat beroperasi pada tegangan 8,5kgf/cm (4,8V), 10 motor servo kg/cm (6V) dapat bekerja membuka dan menutup katup makanan ikan.
5. Dari penelitian yang dilakukan (Idris,2023) dengan judul “Analisis PLTS sebagai Sumber Daya Sistem Pengumpan Pakan Ikan Otomatis " Hasil penelitian ini antara lain menentukan sudut kemiringan panel sel surya 10 WP agar jumlah sinar matahari yang jatuh maksimal pada luas permukaan sel surya. Menganalisis efisiensi sel surya Hitung waktu pengisian baterai menggunakan Panel Surya 10WP dan mencatat intensitas sinar matahari menggunakan solar meter. Jumlah maksimum

sinar matahari yang mengenai luas permukaan sel surya berada pada sudut  $9,3620$  pada pukul 12.00 WIB menghadap ke selatan. Intensitas sinar matahari yang mengenai panel surya pada saat itu sebesar  $1,049$  W/m<sup>2</sup>. Efisiensi sel surya rata-rata arus keluaran panel surya sebesar  $0,1295$  A, tegangan keluaran rata-rata panel surya sebesar  $14,3162$  V, rata-rata daya insiden panel surya sebesar  $59,3811$  W, Waktu pengisian baterai menggunakan panel surya  $10$  WP adalah kurang lebih  $29$  jam  $8$  menit agar baterai terisi penuh atau kurang lebih  $2$  hari  $5$  jam  $8$  menit.

6. Dari penelitian yang dilakukan (Kartikasari, 2023) dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS CATUAN PANEL SURYA” penelitian ini dilakukan dengan menggunakan panel surya sebagai sumber tenaga untuk mengisi baterai. Hal ini agar perangkat tidak memerlukan sumber listrik dari PLN selain menggunakan metode auto feed. Metode pengendalian semi otomatis juga digunakan melalui ponsel Android yang menggunakan sinyal Bluetooth sebagai metode komunikasinya. Ada juga sinyal peringatan di sistem yang menandakan bahwa kondisi umpan di dalam wadah hampir selesai. Hasil dari perancangan alat pemberi makan ikan ini adalah Jarak maksimal yang dapat dikendalikan melalui ponsel Android adalah  $60$  meter tanpa hambatan dan  $30$  meter tanpa hambatan. Ketika baterai mencapai  $8$  volt, sistem SCC secara otomatis memutus aliran listrik ke beban untuk menghindari kehabisan baterai. Dan bila kondisi baterai berangsur-angsur Ditingkatkan

menjadi 10 volt, beban dapat diaktifkan kembali. Penelitian ini menggunakan panel surya 2,5Wp dengan kapasitas baterai masing-masing 3000 mAh.

7. Dari penelitian yang dilakukan (Saputra,2022) dengan judul “Alat Monitoring dan Pemberian Pakan Ikan Otomatis berbasis *Arduino Uno R3*” penelitian ini memakai mikrokontroler *Arduino Uno R3*, sensor ultrasonik, *motor servo*, dan *SMS gateway* untuk memberikan informasi kepada petani, sistem penelitian ini dapat memberi pelet secara otomatis sesuai jadwal dan memberikan informasi ketersediaan pakan kepada peternak.
8. Dari penelitian yang dilakukan (Novian Akbar Pratama, 2023) dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN OTOMATIS IKAN LELE MENGGUNAKAN *MIKROKONTROLER ARDUINO UNO*” Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendesain dan menguji alat pemberi pakan ikan lele otomatis yang menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno*. Tujuan dari perancangan alat ini adalah untuk menjelaskan bagaimana alat ini bekerja dan memancarkan bagaimana hasil masa pakan ikan lele mempengaruhi keluaran makanan. Kemudian diprogram pada laptop dengan kabel *USB Type B*. Ini memungkinkan pengaturan modul masukan data. Menggunakan adaptor, *DS3231 RTC* mengubah arus listrik dari arus AC menjadi arus DC. Dengan nilai gradien 0,0005 dan konstanta b sebesar 0,162, dengan tingkat akurasi 99,66%, *LCD (liquid crystal display) 16X2* digunakan



untuk menampilkan data jadwal dan suhu ruangan yang dikirim dari *RTC DS3231*. Di sisi lain, motor servo pakan ikan menghasilkan pelet PF800, dan masa keluaran pakan digambarkan sebagai y dan volume keluaran digambarkan sebagai x. kemudian diprogram pada laptop dengan kabel *USB Type B*. Ini memungkinkan pengaturan modul masukan data. Menggunakan adaptor, *DS3231 RTC* mengubah arus listrik dari arus AC menjadi arus DC. Dengan nilai gradien dan konstanta, dengan tingkat akurasi 99,66%, LCD (*liquid crystal display*) 16X2 digunakan untuk menampilkan data jadwal dan suhu ruangan yang dikirim dari *RTC DS3231*. Di sisi lain, motor servo pakan ikan menghasilkan pelet PF800, dan masa pakan digambarkan sebagai y dan volume keluaran digambarkan sebagai x.

9. URAIAN ORIGINALITAS PENELITIAN Penelitian ini berjudul **“Pengembangan Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Energi Surya dengan *Arduino Mega 2560*”**. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dalam pemberian pakan ikan dengan menggunakan teknologi otomatisasi berbasis mikrokontroler dan energi terbarukan.

Untuk menunjukkan **originalitas penelitian**, berikut adalah beberapa aspek pembeda dari penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang memiliki topik serupa:

- I. **"Rancang Bangun Pakan Ikan Otomatis Tenaga Surya Berbasis *Programmable Logic Controller (PLC)*"** (Destyningtias, 2018).

Pembeda dari penelitian ini adalah menggunakan *Arduino Mega 2560*, bukan *PLC*, sehingga lebih fleksibel dan murah dalam pengembangan. Menambahkan *sensor ultrasonik* untuk mendeteksi sisa pakan dalam wadah, yang tidak ada dalam penelitian sebelumnya.

II. **"Sistem Kontrol dan Monitoring Alat Pakan Ikan Otomatis Tenaga Surya Berbasis *Internet of Things (IoT)*"** (Rahayu, 2023).

Pembeda dari penelitian ini adalah Tidak menggunakan IoT dalam penelitian ini, tetapi lebih fokus pada **sistem otomatis berbasis *RTC DS3231***, yang lebih sederhana dan tidak memerlukan jaringan internet. Sistem ini lebih cocok digunakan di daerah terpencil tanpa akses internet.

III. **"Monitoring dan Desain Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Sumber Energi Alat Pemberi Makan Ikan (*Feeder*) Otomatis"** (Santoso, 2023).

Penelitian ini tidak hanya memanfaatkan tenaga surya, tetapi juga **mengoptimalkan distribusi pakan dengan *motor stepper***, sedangkan penelitian sebelumnya hanya berfokus pada aspek kelistrikan. Menggunakan metode analisis hubungan **massa pakan dengan waktu kerja *motor stepper***, yang belum dikaji dalam penelitian lain.

IV. **"Rancang Bangun Alat Pakan Ikan Otomatis Berbasis Catuan Panel Surya"** (Kartikasari, 2023). Pembeda dari penelitian ini

adalah Menggunakan *Arduino Mega 2560*, yang memiliki lebih banyak pin input-output dibandingkan Arduino Uno yang digunakan dalam penelitian sebelumnya. Menambahkan **pengujian efisiensi panel surya dalam berbagai kondisi cuaca**, sehingga dapat mengoptimalkan kinerja sistem di berbagai lingkungan.

- V. **"Alat Monitoring dan Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis *Arduino Uno R3*"** (Saputra, 2022). Pembeda dari penelitian ini adalah Menggunakan *Arduino Mega 2560*, bukan Arduino Uno R3, sehingga memiliki kapasitas memori lebih besar dan dapat menangani lebih banyak komponen. Sistem ini lebih hemat energi karena memanfaatkan panel surya dan **baterai 12V dengan *solar charge controller (SCC)*** untuk pengisian daya otomatis.
- VI. **"Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Otomatis Ikan Lele Menggunakan *Mikrokontroler Arduino Uno*"** (Novian Akbar Pratama, 2023). Pembeda dari penelitian ini adalah Menggunakan ***motor stepper untuk pengaturan pakan***, bukan motor servo seperti dalam penelitian sebelumnya, sehingga distribusi pakan lebih akurat dan terkontrol. Menganalisis pengaruh waktu kerja alat terhadap jumlah pakan yang keluar, bukan hanya sekedar membuat alat tanpa pengujian mendalam.

Penelitian ini tidak hanya mengembangkan sistem pemberi pakan ikan otomatis berbasis tenaga surya, tetapi juga mengoptimalkan kinerja alat

dengan pendekatan yang lebih terukur dan efisien. Dengan kombinasi *Arduino Mega 2560, motor stepper, sensor ultrasonik, dan RTC DS3231*, sistem ini menawarkan solusi yang lebih **presisi, hemat energi, dan fleksibel** dibandingkan penelitian serupa yang telah dilakukan sebelumnya.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *SDLC* (*Software Development Life Cycle*) digunakan untuk proses pembuatan dan perubahan sistem serta model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem rekayasa perangkat lunak.

Dimana maksud dari penelitian yang dilaksanakan ini adalah melakukan Analisis kinerja kesesuaian waktu kerja alat dan hubungan antara masa pakan dan waktu kerja motor stepper.

#### **B. Waktu dan tempat penelitian**

##### 1. Waktu penelitian

Tahap perancangan dan pembangunannya dimulai pada bulan November 2024. Seluruh kegiatan pada penelitian ini dijadwalkan secara penuh dan dapat dilihat pada table 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Perencanaan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan						
		Agus	Nov	Sep	Okt	Des	Jan	Feb
1	Studi Literatur							
2	Observasi Lapangan							
3	Penyusunan							
4	Seminar Proposal							
5	Persiapan Alat dan Bahan							
6	Perancangan Alat							
7	Pengumpulan Data							
8	Analisa Data							
9	Penyusunan Laporan Skirpsi							
10	Sidang							

## 2. Tempat Penelitian

Tempat penelitian alat uji ini pada tambak warga desa warureja kecamatan warureja kabupaten Tegal.

## C. Instrumen Penelitian

### 1. Perangkat keras yang digunakan:

a. Laptop

(Sebagai digunakan untuk pemrograman Arduino)

b. *Arduino Mega 2560*

(Sebagai mikrokontroler)

c. *LCD (Liquid Crystal Display)*

(Sebagai menampilkan informasi program yang berjalan)

d. *RTC DS2321*

e. *Motor stepper*

f. Panel Surya

g. Aki/Batrai

h. Kabel

i. *SCC (Solar Charge Controller)*

j. *Breadboard*

k. Dinamo DC 12V 775

2. Perangkat lunak:

a. Sistem Windows

b. *Arduino IDE*

3. Alat Pendukung :

a. *Stopwatch*

b. *Solder*

c. *Multitester*

#### **D. Variabel penelitian**

1. Variabel Bebas

Variabel bebas atau timbulnya variabel terikat (dependent). Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah Seting waktu kerja pemberian pakan ketika pukul 08.00 dan 16.00 setiap hari.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat yaitu variable yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (independent). Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah analisis kinerja kesesuaian waktu kerja alat dan hubungan antara masa pakan dan waktu kerja *motor stepper*.

#### **E. Metode Pengumpulan Data**

Pada tahap ini terbagi menjadi beberapa tahapan berikut:

1. Studi Literatur

Dengan mengumpulkan teori dan literatur, buku referensi, jurnal, dan artikel yang terkait atau hampir terkait dengan penelitian ini, tahap ini memperdalam pemahaman materi

## 2. Pengambilan Data

Data yang di ambil nantinya yaitu adalah analisis kinerja kesesuaian waktu kerja alat dan hubungan antara massa pakan dan waktu kerja motor stepper.

Langkah-langkah dalam pengambilan data:

### A. Prosedur pengambilan data

Alat pakan ikan otomatis dimulai dengan menyalakan *MCB* terlebih dahulu, yang membuat *LCD* menyala dan menunjukkan parameter normal. Jika pengaturan waktu tercapai, *motor stepper* akan menyala selama 10 detik (bila waktu belum tercapai, motor masih dalam keadaan mati). Saat motor menyala, pelet otomatis keluar. Setelah 10 detik, motor akan berhenti dan kembali proses ini setiap hari. Berikut ini adalah tahap kerja alat:

- 1) *MCB* dinyalakan, untuk menyalakan alat
- 2) *LCD* menyala tampil parameter
- 3) Seting coding waktu pemberian pakan di *arduino IDE*
- 4) Ketika setting waktu tercapai, motor stepper menyala dan pelet keluar
- 5) Motor menyala 10 detik
- 6) Motor mati pakan menutup kembali



### B. Tabel pengambilan data

Mengatur waktu pada pukul 08.00 dan 16.00. Data yang akan di ambil meliputi stopwach, Massa pakan keluar Total pakan perhari dan total pakan yang dikeluarkan selama satu minggu ditunjukkan dalam Tabel 3.2.

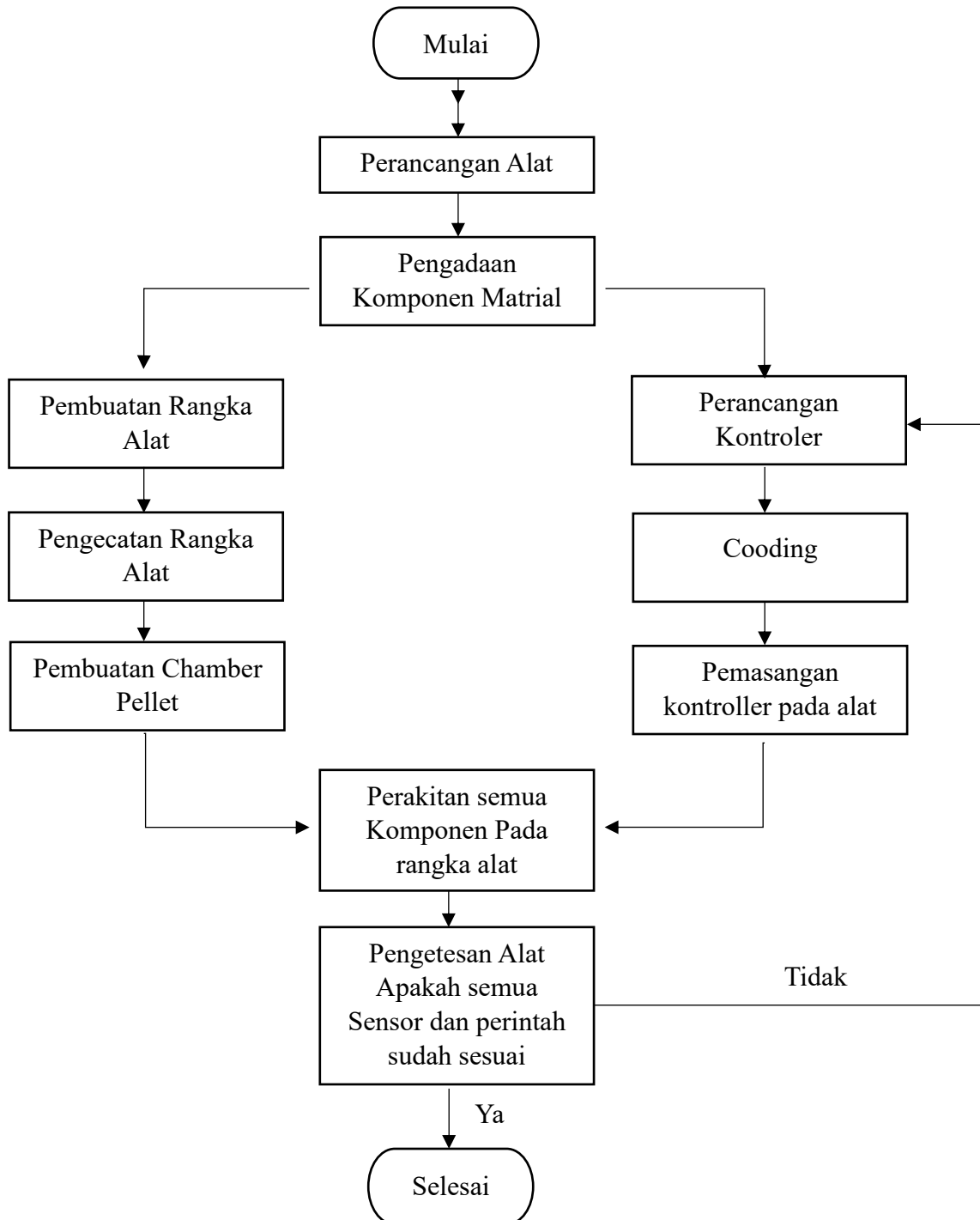
Tabel 3.2 Pengambilan Data

Hari	Waktu Aktif	Kondisi Servo	Program Waktu Stepper	Stopwatch (detik)	Massa Pakan (gr)	Total Pakan / Hari (gr)
Senin	08.00	ON	10 detik			
	16.00	ON	10 detik			
Selasa	08.00	ON	10 detik			
	16.00	ON	10 detik			
Rabu	08.00	ON	10 detik			
	16.00	ON	10 detik			
Kamis	08.00	ON	10 detik			
	16.00	ON	10 detik			
Jum'at	08.00	ON	10 detik			
	16.00	ON	10 detik			
Sabtu	08.00	ON	10 detik			
	16.00	ON	10 detik			
Minggu	08.00	ON	10 detik			
	16.00	ON	10 detik			
Rata – rata pakan per hari						

### F. Metode Analisa Data

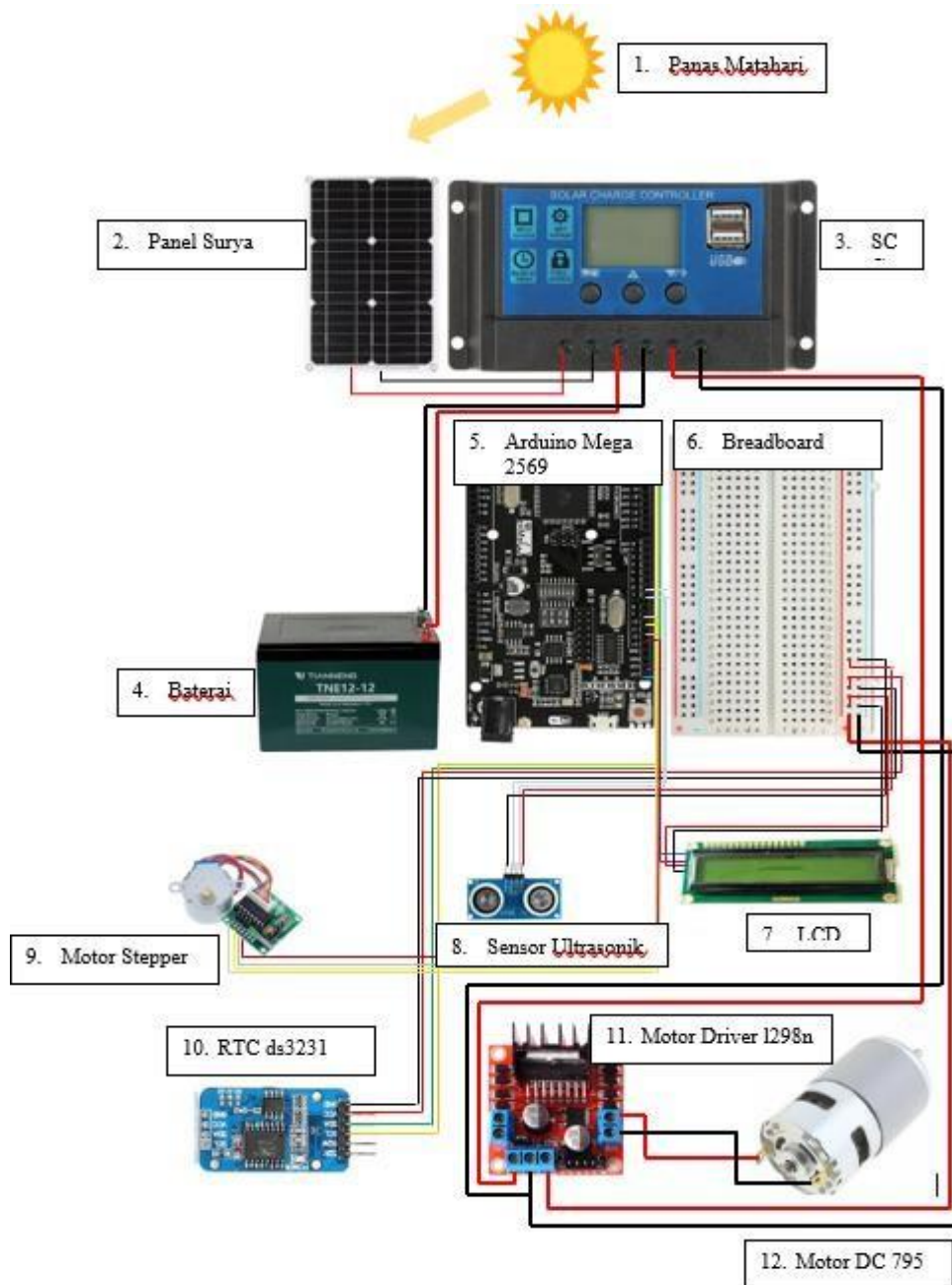
Menurut data yang ditunjukkan dalam tabel 3.2 akan dilakukan analisis kinerja kesesuaian waktu kerja alat dan hubungan antara massa pakan dan waktu kerja motor stepper

### G. Diagram Perancangan Alat



Gambar 3.1 Diagram Alur Perancangan Alat

## 1. Skema Kerja Alat



Gambar 3. 2 Rangkaian Kelistrikan

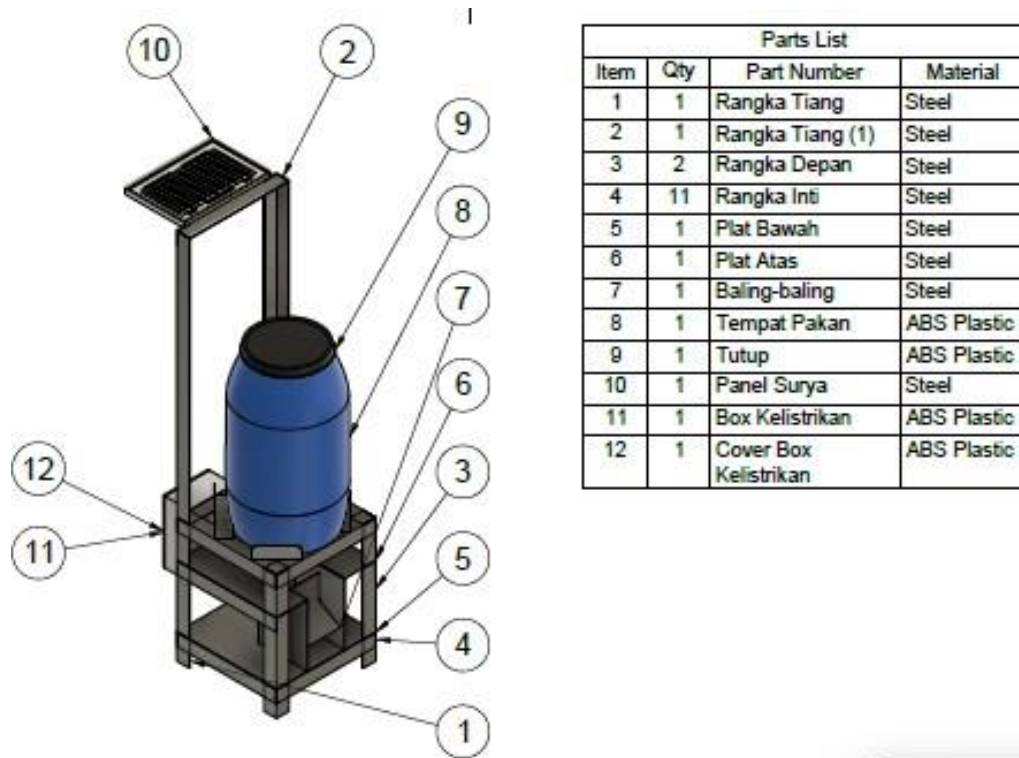
Cara kerja alat :

1. Panas matahari dikonversi menjadi listrik melalui panel surya
2. Kemudian listrik yang dihasilkan panel surya dikontrol menggunakan SCC (*Solar Charge Controller*) guna mengisi baterai . Baterai digunakan untuk

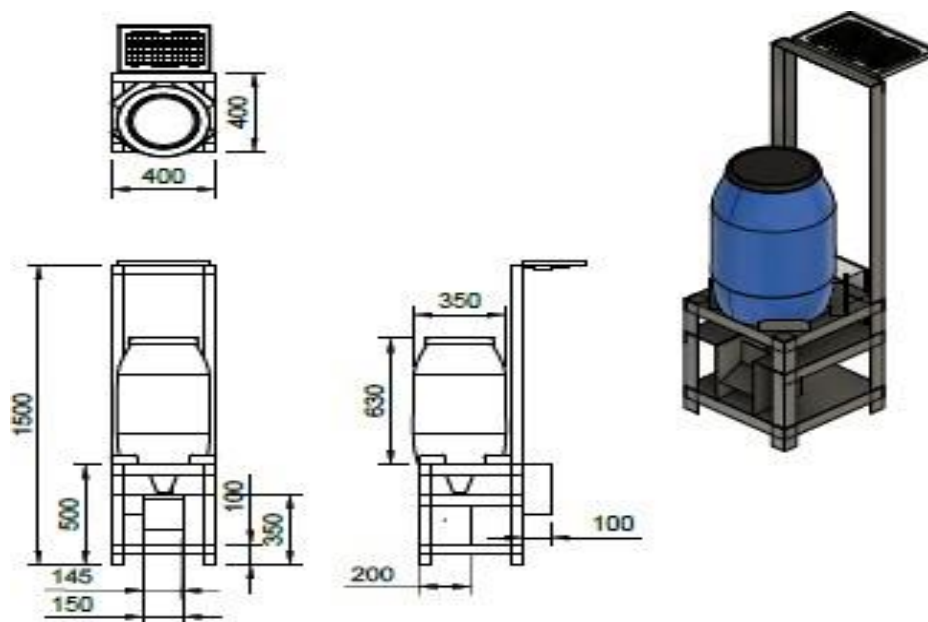
menyuplai arduino yang terhubung dengan komponen lainnya

3. Kemudian Arduino yang sudah diseting akan memberi perintah pada komponen yang terhubung melalui papan breadboard.
4. Kemudian LCD akan menyala menampilkan program yang sudah diperintah Arduino.
5. Ketika waktu yang sudah di setting telah tiba maka LCD akan menunjukkan display on.
6. Kemudian motor stepper akan membuka untuk mengeluarkan pakan ikan dan motor DC akan berputar untuk melontarkan pakan ikan sesuai dengan waktu yang telah disetting.
7. Setelah proses pemberian pakan telah selesai LCD akan menampilkan sistem telah off, dan menunggu hingga pemberian pakan selanjutnya.

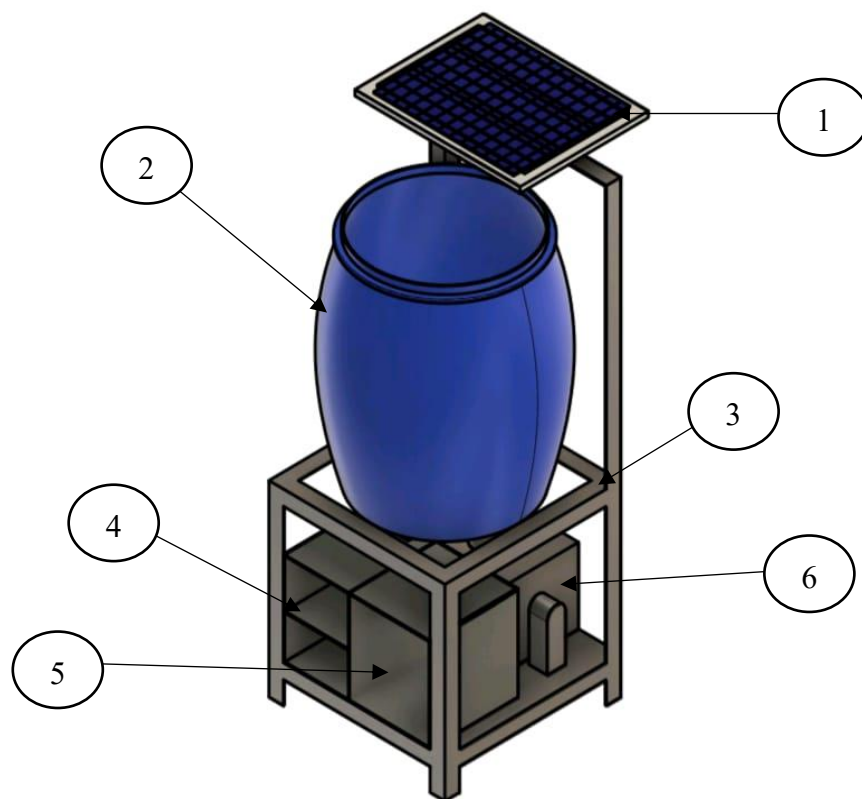
## H. Desain Alat Penelitian



Gambar 3.3 Desain Alat pemberi Pakan Ikan



Gambar 3.4 Desain Alat pemberi Pakan Ikan

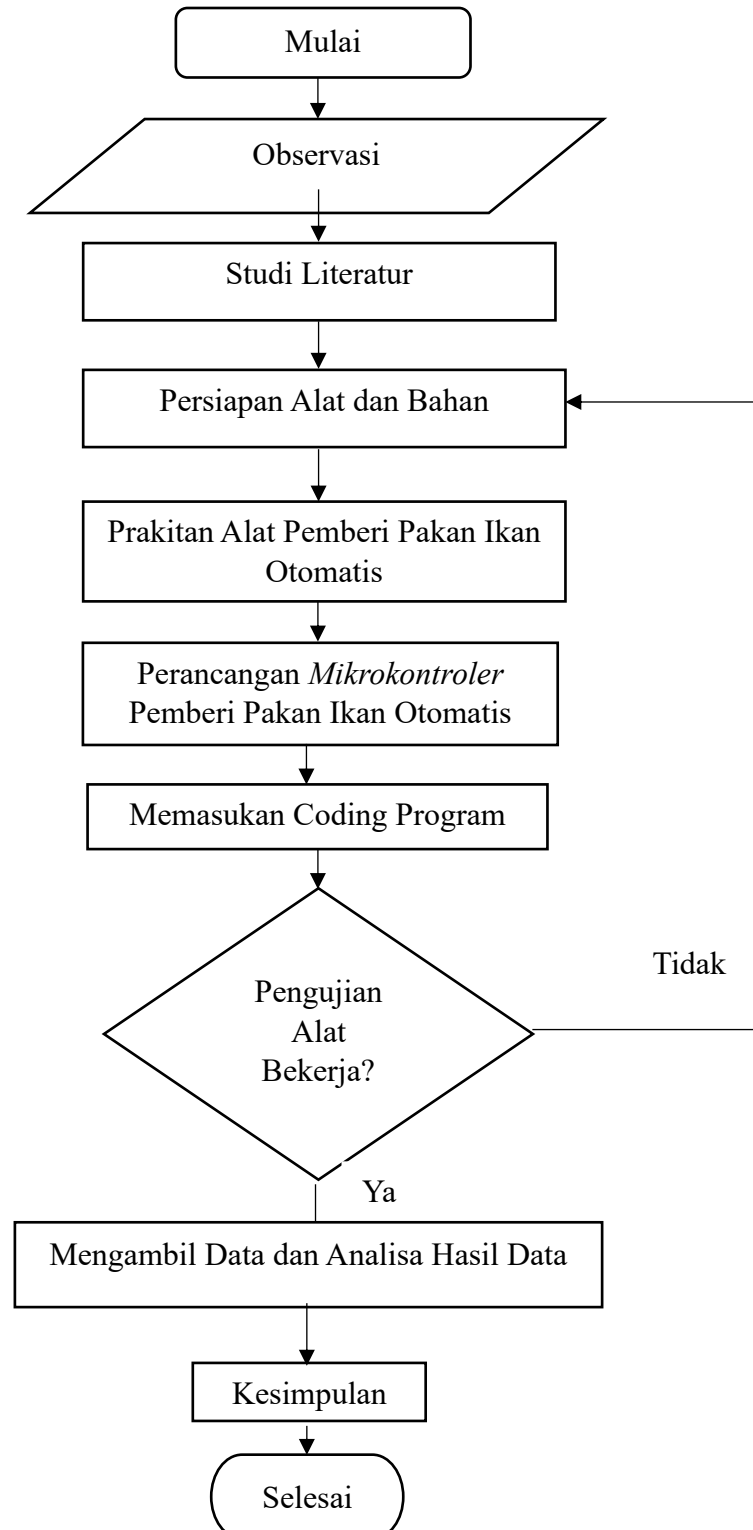


Gambar 3.5 Alat Pakan Ikan Otomatis Tenaga Surya Berbasis Arduino

Keterangan :

1. Panel Surya
2. Tempat Penampung pelet
3. Rangka
4. Box Kelistrikan
  - = • Mikrokontroler Arduino Mega 2560
  - LCD (Liquid Crystal Display)
  - RTC DS2321
  - Kabel
  - SSC (Solar Charge Controller)
  - Bread board
  - Keypad Membrane (keyboard)
5. Tempat Aki
  - = • Aki DC 12 Volt
6. Dinamo pelontar pelet

## I. Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.5 Diagram Penelitian