

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI MAKAN IKAN
OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR pH
BERBASIS MIKROKONTROLER**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

**Husnul Mu'asirah
NIM. 180211018**

**Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2023 M/1444 H**

PENGESAHAN PEMBIMBING

**ALAT PEMBERI MAKAN IKAN OTOMATIS
MENGUNAKAN SENSOR pH BERBASIS
MIKROKONTROLLER**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

HUSNUL MU'ASIRAH

NIM. 180211018

**Mahasiswi Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

Disetujui/Disahkan

Pembimbing I

Pembimbing II

MURSYIDIN, M.T

NIDN. 0105048203

FATHIAH, M.Eng

NIP. 198606152019032010

PENGESAHAN SIDANG

ALAT PEMBERI MAKAN IKAN OTOMATIS MENGUNAKAN SENSOR pH BERBASIS MIKROKONTROLLER

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima sebagai
Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu
Pendidikan Teknik Elektro

Tanggal: 26 Juni 2023 M

7 Dzulhijjah 1444 H

Tim Penguji

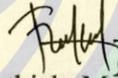
Ketua



Mursyidin, M.T.

NIDN. 0105048203

Sekretaris



Fathiah, M.Eng

NIP. 198606152019032010

Penguji I



Raihan Islamadina, M.T.

NIP. 198901312020122011

Penguji II



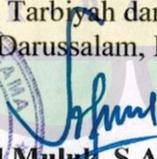
Baihaqi, M.T.

NIP. 198802212022031001

Mengetahui:

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam, Banda Aceh




Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.

NIP. 197301021997031003



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Husnul Mu'asirah
Nim : 180211018
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Menggunakan Sensor pH Berbasis mikrokontroler

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini,saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan ;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya,dan telah melalui pembuktian yang dapat di pertanggung jawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini,maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di fakultas tarbiyah dan keguruan UIN Ar-raniry Banda Aceh .

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun



Banda Aceh, 7 Ags 2023
Penulis,

Husnul Muasirah
NIM 180211018

ABSTRAK

Instansi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
Nama : Husnul Mu'asirah
NIM : 180211018
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Pemberi Makan Ikan Otomatis Menggunakan pH Berbasis Mikrokontroler.
Jumlah Halaman : 81 Halaman
Pembimbing I : Mursyidin., M.T.
Pembimbing II : Fathiah S.T, M.Eng
Kata Kunci : *Pemberi pakan ikan otomatis, sensor pH, mikrokontroler*

Memberi makan ikan hias merupakan salah satu tugas pemeliharaan rutin yang dilakukan. karena kebanyakan pemberian makan dilakukan oleh manusia, berpotensi terjadinya ketidakakuratan dan siklus yang tidak teratur. Metode *research-based development research* (R&D) digunakan dalam skripsi ini. Setelah Rancang bangun alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroler divalidasi oleh ahli validator, maka total hasil skor yang didapatkan dengan jumlah nilai maksimum 35 dan memperoleh persentase kelayakan 94%. Berdasarkan rumus perhitungan validasi tingkat persentase kelayakan alat, perhitungan uji validasi menunjukkan bahwa rancang bangun alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroler mendapat kategori “Sangat Layak” untuk digunakan. Dengan adanya alat pemberi makan ikan otomatis ini dapat memudahkan para peminat atau pemilik aquarium dan sejenisnya dalam memberi makan ikan tanpa melakukan nya sendiri. Hasil pengujian output port arduino yang menyatakan arduino layak digunakan. Dengan menggunakan LCD dan sensor pH air pemilik pakan ikan bisa mengetahui kadar pH yang terkandung dalam air aquarium.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya kepada penulis, yang diantaranya ialah nikmat islam dan nikmat kesehatan, sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Menggunakan Sensor pH Berbasis Mikrokontroler.

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk menuntaskan tugas akhir agar penulis dapat memperoleh gelar Sarjana di Prodi Pendidikan Teknik Elektro. Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada:

1. Terima kasih kepada orang tua tercinta dan juga keluarga yang telah mendoakan serta memberikan dukungannya kepada saya, sehingga saya termotivasi untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Terima kasih Bapak Mursyidin, M.T. sebagai pembimbing I dan ibu Fathiah S.T, M.Eng selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya, tenaganya, dan juga telah mencurahkan pemikirannya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Terima kasih kepada bapak Safrul Muluk (Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry), dan Ibu Hari anna Lastya M.T (Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro.

4. Terimakasih kepada sahabat seperjuangan terkhusus kepada P.S dan seluruh teman-teman se-angkatan 2018 yang telah mensupport saya dan juga sama-sama berjuang dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berserah diri kepada Allah SWT karena tidak ada yang akan terjadi tanpa kehendaknya. Meskipun penulis telah berusaha keras dalam menyelesaikan skripsi penelitian ini sebaik mungkin, tapi penulis menyadari bahwa skripsi penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya saran yang dapat dijadikan masukan bagi penulis guna perbaikan di masa yang akan datang. Semoga Allah SWT meridhai penulisan ini dan senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin ya rabbal ‘alamin.

Banda Aceh, 26 Juni 2023
Penulis,

Husnul Muasirah
NIM 180211018

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN SAMPUL JUDUL | |
| LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING | |
| LEMBAR PENGESAHAN SIDANG | |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH | |
| ABSTRAK..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|---|---|
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| C. Tujuan Penelitian | 4 |
| D. Manfaat Penelitian | 4 |
| E. Relevansi Penelitian Terdahulu | 5 |
| F. Definisi operasional | 9 |

BAB II LANDASAN TEORITIS

| | |
|---|----|
| A. Alat pemberi makan ikan otomatis berbasis mikrokontroler | 8 |
| 1. Arduino Uno | 8 |
| 2. Spesifikasi dan Karakteristik Arduino Uno | 14 |
| 3. Dasar Sistem Kendali | 23 |
| 4. Sistem Kendali Analog dan Kontrol Digital | 27 |
| 5. Sistem Kelistrikan Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis | 29 |
| 6. Bahan-Bahan Komponen Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis | 29 |
| B. Penggunaan sensor pH air | 37 |

| | |
|---|----|
| 1. Pengertian sensor pH | 37 |
| 2. Fungsi sensor pH | 37 |
| C. Pendekatan Dan Jenis Penelitian Dan Pengembangan | 39 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|---|----|
| A. Pendekatan dan Jenis Penelitian dan Pengembangan (Research & Development) | 43 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian | 49 |
| C. Instrumen Pengumpulan Data | 49 |
| D. Analisis Data | 52 |

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| A. Hasil Rancangan | 54 |
| B. Hasil Validasi Ahli Media | 57 |
| C. Pengujian Fungsional | 60 |
| 1. Pengujian Tegangan Arus Power Supply | 62 |
| 2. Pengujian Arduino Uno | 63 |
| 3. Pengujian Modul Waktu RTC DS 1307 | 65 |
| 4. Pengujian Sensor pH Air | 65 |
| 5. Pengujian Motor Servo | 65 |
| 6. Pengujian Display LCD | 68 |
| D. Pengujian Keseluruhan Sistem | 69 |
| E. Analisis Hasil Pengujian | 71 |
| F. Pembahasan | 73 |

BAB V PENUTUP

| | |
|---------------------|----|
| A. Kesimpulan | 76 |
| B. Saran..... | 77 |

| | |
|----------------------------|----|
| DAFTAR PUSAKA | 79 |
|----------------------------|----|

| | |
|--------------------------------|----|
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | 80 |
|--------------------------------|----|

| | |
|------------------------------|--|
| RIWAYAT HIDUP PENULIS | |
|------------------------------|--|

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1.1 Relevansi Penelitian Terdahulu..... | 4 |
| Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno | 10 |
| Tabel 2.2 pH air kolam | 29 |
| Tabel 3.1 Keterangan Flowchart Alat Pemberi Makan Ikan..... | 35 |
| Tabel 3.2 Kreterian Jawaban Dan Skor Penelitian Validasi | 37 |
| Tabel 3.3 Lembar Instrumen Validasi Media..... | 38 |
| Tabel 3.4 Kategori Persentase Kelayakan..... | 40 |
| Tabel 4.1 Hasil Uji Validasi Media oleh Validator Muhammad Rizal Fachri, M.T..... | 44 |
| Tabel 4.2 Hasil Uji Validasi Media oleh Validator Baihaqi, M.T | 45 |
| Tabel 4.3 Spesifikasi Tegangan pada Komponen | 46 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tegangan..... | 47 |
| Tabel 4.5 Hasil Pengujian RTC | 50 |
| Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor pH Air | 52 |
| Tabel 4.7 Hasil Pengujian Motor Servo..... | 53 |
| Tabel 4.8 Hasil pengujian Keseluruhan Sistem..... | 55 |
| Tabel 4.9 Analisis Hasil Pengujian Sistem | 56 |

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Arduino Uno | 8 |
| Gambar 2.2 Susunan Komponen Elektronika Pada Arduino | 9 |
| Gambar 2.3 Sistem Lup Terbuka | 19 |
| Gambar 2.4 Sistem Lup Tertutup | 19 |
| Gambar 2.5 Arduino Uno | 23 |
| Gambar 2.6 Modul Sensor pH | 24 |
| Gambar 2.7 Kabel USB | 25 |
| Gambar 2.8 Buzzer | 26 |
| Gambar 2.9 Motor Servo | 26 |
| Gambar 2.10 Kabel Jumper | 27 |
| Gambar 2.11 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) | 28 |
| Gambar 2.12 I2C (<i>Internet Inegreted Circuit</i>) | 29 |
| Gambar 2.13 Tahap-Tahapan Penelitian R&D. | 31 |
| Gambar 3.1 Schematik Sistem | 33 |
| Gambar 3.2 Sistem Kerja Alat Pemberi Makan Otomatis | 34 |
| Gambar 3.3 Flowchart | 35 |
| Gambar 3.4 Langkah-Langkah Penelitian | 36 |
| Gambar 4.1 Hasil Perakitan Keseluruhan | 41 |
| Gambar 4.2 pengujian tegangan | 42 |
| Gambar 4.3 pengujian Arduino | 43 |
| Gambar 4.4 pengujian RTC | 43 |
| Gambar 4.5 Sempet Kategori pH Air | 47 |
| Gambar 4.6 Pengujian Sensor pH Air | 49 |
| Gambar 4.7 Pengujian Motor Servo | 50 |
| Gambar 4.8 pengujian LCD | 51 |
| Gambar 4.9 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem | 51 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan Bimbingan Skripsi

Lampiran 2: Lembar Konsultasi

Lampiran 3: Lembar Validasi Ahli Media

Lampiran 4: Dokumentasi Kegiatan Penelitian

Lampiran 5: Kode Program



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Saat ini, banyak orang suka memelihara ikan akuarium. Bahkan sebagian masyarakat rela membeli ikan hias dengan harga mahal, hingga jutaan. Indonesia memiliki berbagai macam ikan akuarium air tawar. Menurut catatan KKP, jumlahnya lebih dari 1.100 spesies ikan hias air tawar yang diperdagangkan secara global. Dari 1.100 spesies ikan hias, Indonesia memiliki sekitar 400 jenis. Namun hanya sekitar 90 spesies yang dibudidayakan oleh masyarakat¹.

Ikan hias air tawar lebih mudah dibudidayakan dibandingkan dengan ikan laut. Ikan hias air tawar memerlukan perawatan yang lebih mudah dan biaya yg murah. Karena alasan tersebut, ikan hias air tawar lebih banyak dibudidayakan pada skala untuk bisnis rumahan. Berbeda dengan ikan yang dipelihara di akuarium air asin yang membutuhkan infrastruktur mahal. Ikan arwana dan cupang adalah ratu akuarium air tawar asli Indonesia. Sedangkan ikan koi, discus, dan guppy merupakan ikan dari bangsa lain yang mungkin dibudidayakan dan cukup populer untuk budidaya di Indonesia.

¹ Lingga P. & H. Susanto "ikan hias air tawar " (Jakarta : Penebar Swadaya,1991)hal 17

Pemberian pakan ikan merupakan salah satu kegiatan rutin yang dilakukan selama pemeliharaan ikan di akuarium.

Ikan mas koki merupakan jenis ikan hias yang memiliki warna yang bervariasi mulai dari merah, kuning, hijau, hitam sampai keperak-perakan. Pada pemeliharaan ikan mas koki diperlukan pengelolaan kualitas air yang baik. Ikan mas koki dapat bertahan hidup pada kondisi ideal dengan suhu 24-28 0C dan pH air kisaran 7-8. Selain kualitas air, pemberian pakan juga harus diperhatikan. Ikan mas koki diberikan pakan sehari 2 kali pada pukul 8 pagi dan 10 malam. Perkembangbiakkan ikan mas koki dengan cara memasang 1 betina dan 3 jantan, ikan mas koki juga dapat di jangkiti oleh parasit yang biasa disebut kutu jarum, kutu jarum dapat berasal dari kotoran ikan mas koki sendiri, untuk mengatasi parasit tersebut sebagai pemelihara ikan dapat menambahkan ikan tiger kedalam aquarium ikan mas koki, ikan tiger dapat menghilangkan parasit pada tubuh ikan mas koki dengan cara memakan parasit tersebut.

Pemberian pakan seringkali dilakukan secara manual oleh manusia, sehingga berpotensi terjadi ketidakakuratan dan siklus yang tidak teratur. Alternatif yang biasa dilakukan adalah mencari bantuan dari orang lain, seperti kerabat atau tetangga. Tapi ini bisa menimbulkan masalah baru, seperti tidak ada orang yang bisa

dimintai bantuan untuk merawat ikan di akuarium. . pentingnya pemberian pakan yang tepat dan kondisi lingkungan yang optimal dalam budidaya ikan. Pemberian pakan yang tidak tepat dapat menyebabkan masalah kesehatan pada ikan dan dapat menurunkan produktivitas budidaya ikan.

Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah alat yang dapat memberikan pakan pada ikan secara otomatis dan tepat serta mengoptimalkan kondisi lingkungan ikan. Alat pemberi pakan ikan otomatis menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroler adalah alat yang dapat membantu dalam menjaga kesehatan ikan dan memastikan bahwa ikan mendapatkan pakan yang cukup dan kondisi lingkungan yang diinginkan. Selain itu, alat ini juga dapat membantu dalam menghemat waktu dan tenaga dalam pemberian pakan ikan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan, penulis mengidentifikasi pokok-pokok permasalahan dan rumusan masalah berikut yaitu:

1. Bagaimana merancang alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroler?

2. Bagaimana kelayakan alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroler

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka peneliti mempunyai beberapa tujuan yaitu:

1. Untuk merancang sebuah alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroler.
2. Untuk mengidentifikasi kelayakan alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroler dengan di uji oleh validator ahli.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Bisa menjadi sumber pustaka bagi siswa dan mahasiswa yang mempelajari tentang elektro terutama yg menyangkut dengan pemberi pakan ikan otomatis.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi pemelihara atau penggiat usaha

Dengan adanya alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroler, maka peternak atau pemelihara ikan hias tidak perlu khawatir lagi

untuk menjaga waktu pemberian pakan ikan. Karena alat ini akan bekerja sesuai waktu yang telah di setting sesuai waktu yang diperlukan untuk pemberian pakan.

b. Bagi peneliti

Peneliti bisa mendapatkan keuntungan dari hasil penelitian ini dengan menggunakannya untuk memperakan alat pemberi pakan ikan otomatis.

E. Relevansi Penelitian Terdahulu

Tabel 1.1 Relevansi Penelitian Terdahulu

| No | Nama Peneliti | Judul Penelitian | Metode | Hasil Penelitian |
|----|---|---|-----------|--|
| 1 | Yohanes Sergio Sili Dodit Suprianto, (2019) | Rancang Bangun Alat Pemberian Pakan Ikan Koki Pada Aquarium Berbasis Mikrokontroler AT89S52. ² | Waterfall | Penelitian ini dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir pada Jurusan Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang. Dalam penelitian ini rancang bangun alat tersebut |

² Yohanes Sergio Sili Dodit Suprianto "Rancang Bangun Alat Pemberian Pakan Ikan Koki Otomatis Pada Aquarium Berbasis Mikrokontroler AT89S52" Jurnal Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang.

| No | Nama Peneliti | Judul Penelitian | Metode | Hasil Penelitian |
|----|--|--|--------|--|
| | | | | <p>menggunakan mikrokontroler At89s52 sebagai kontrol alat dan menggunakan sensor ultrasonic dan buzzer untuk kontrol volume wadah penampungan pakan.</p> |
| 2 | <p>A. Ardiwijoyo, J.P. Jamaluddin P, and A. M. Mappalotte (2018)</p> | <p>Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Dengan Sistem Otomatis Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Sistem</p> | R&D | <p>Penelitian ini peneliti menggunakan teknologi Module GSM dengan sistem kendali Short Message Service (SMS) untuk mengontrol waktu pemberian pakan ikan dan waktu pengisian wadah pakan. Perbedaan penelitian terdahulu dari penelitian yang akan saya lakukan</p> |

| No | Nama Peneliti | Judul Penelitian | Metode | Hasil Penelitian |
|----|---|---|------------|--|
| | | Kendali SMS. ³ | | adalah rancang bangun dari alat pemberi pakan ikan otomatis yang menggunakan RTC <i>Module</i> |
| 3 | Kurniawan , David Anugrah and Yuniarto (2019) | Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Ikan Hias Otomatis Berbasis Atmega853. ⁴ | Waterfa ll | Perancangan alat dalam penelitian ini menggunakan mikrokontroler Atmega853 dan menggunakan solenoid valve sebagai kontrol katup keluaran pakan, dan memanfaatkan fungsi <i>delay</i> untuk setting waktu yang dibutuhkan untuk |

³ A. Ardiwijoyo, J. P. Jamaluddin P, and A. M. Mappalotteng, “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Dengan Sistem Automatisasi Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Sistem Kendali Sms” J. Pendidik. Teknol. Pertan., vol. 4, no. 1,

⁴ Kurniawan, David Anugrah and Yuniarto, “Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Ikan Hias Otomatis Berbasis Atmega 8535”. Prosiding SNST Universitas Wahid Hasyim.

| No | Nama Peneliti | Judul Penelitian | Metode | Hasil Penelitian |
|----|---------------|------------------|--------|-----------------------|
| | | | | pemberian pakan ikan. |

Berdasarkan kajian Releven terdahulu pada peneliti Yohanes Sergio, dan Sili Dodit Suprianto terdapat Perbedaan dari penelitian ini adalah penggunaan sensor IR dan buzzer untuk kontrol wadah penampungan pakan ikan dan penggunaan RTC dalam rangkaian sehingga alat ini dapat bekerja secara realtime. Kemudian pada penelitian A. Ardiwijoyo, J. P. Jamaluddin P, and A. M. Mappalotten perbedaan penelitian dari penelitian yang sebelumnya adalah penggunaan sensor IR dan buzzer untuk kontrol wadah penampungan pakan ikan dan penggunaan RTC dalam rangkaian yang dikontrol menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sehingga alat ini dapat bekerja secara realtime. Dan pada penelitian Kurniawan, David Anugrah and Yuniarto Perbedaan dari penelitian yang sebelumnya adalah penggunaan sensor IR dan buzzer untuk kontrol wadah penampungan pakan ikan dan

penggunaan RTC dalam rangkaian yang dikontrol melalui *interface* mikrokontroler Arduino Uno akan tetapi tidak menggunakan *delay* dalam settingan waktu melainkan kontrol data time dari RTC.

F. Definisi Operasional

Setiap istilah pasti memiliki makna tertentu, namun makna ini sering disalahpahami. Penulis harus menawarkan tiga definisi di setiap istilah yg digunakan dalam penelitian ini untuk menghindari kesalahpahaman ini dan menjelaskan apa yang sedang dibahas. Berikut adalah istilah-istilah yang dijelaskan pengertiannya:

1. Alat pemberi pakan ikan otomatis

Alat pemberi pakan ikan otomatis adalah alat yang digunakan untuk memberi makan ikan secara otomatis yang di kontrol oleh arduino, karna Salah satu aspek terpenting dalam budidaya ikan adalah pemberian pakan.

Saat ini sebagian besar sumber daya manusia yang

digunakan untuk pemberian pakan masih bersifat manual.⁵

Maka dari itu, dibuatlah suatu alat untuk menyediakan pakan ikan yang dapat beroperasi secara otomatis berdasarkan waktu atau jadwal pemberian pakan dan jumlah atau dosis pakan.

2. Sensor pH

Sensor pH adalah alat yang digunakan untuk mengukur konsentrasi hidrogen dalam suatu larutan, Oleh karena itu, peneliti menggunakan sensor pH untuk mengukur kadar air didalam aquarium.

3. Mikrokontroler/arduino

Mikrokontroler adalah sebuah papan mikrokontroler berbasis ATmega328P. Ini memiliki 14 pin input/output digital, 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, dengan koneksi USB, colokan listrik, dan tombol Reset. Ini berisi

⁵ Vecky C. Poekoel, Reynold F. Robot . (2015). " *Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler*". Jurnal Teknik Elektro dan Komputer UNSRAT

semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler; cukup sambungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-ke-DC atau baterai untuk memulai.⁶ Dalam rangkaian ini Arduino Uno berfungsi sebagai perangkat mikrokontroler yang akan menjadi sistem pengontrol kendali alat pemberi pakan ikan.

⁶ Hari Santoso, *Monster Arduino 2:” Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula”*, (Jakarta:Elangsakti.com, 2017), hal 76-77

BAB II

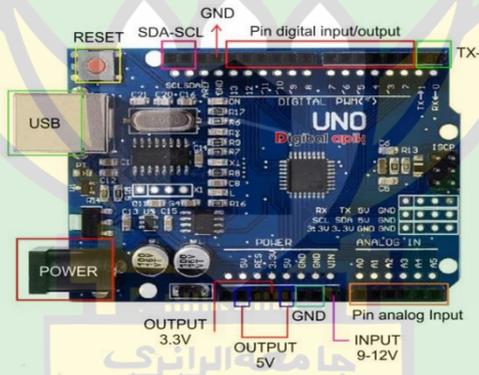
LANDASAN TEORI

A. Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler

1. Arduino Uno

a. Konsep dasar arduino uno

Papan sistem mikrokontroler yang disebut Arduino Uno berisi Mikrokontroler Atmel ATmega 328 AVR. Arduino berisi 14 pin input/output, termasuk 6 pin output PWM, 6 pin input analog, osilator kristal 16 MHZ, port USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Hal tersebut, dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut:



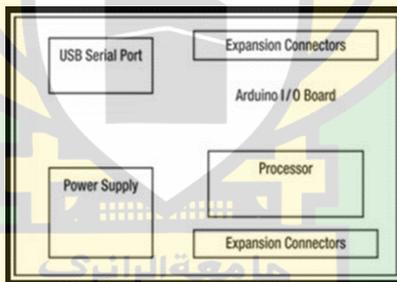
Gambar 2.1 Arduino Uno

Oleh karena itu, Arduino Uno dapat menangani Mikrokontroler yang hanya dihubungkan ke kabel daya USB, kabel catu daya konverter AC ke DC, atau bahkan dengan baterai.

Sehingga, agar mikrokontroler dapat berfungsi, yang perlu dilakukan hanyalah menghubungkannya ke sumber listrik atau komputer menggunakan kabel USB, dan Arduino Uno siap digunakan. menggunakan chip driver USB ke serial FDTI pada board sebelumnya. Serial terbaru dan terakhir dari seri Arduino USB adalah Arduino Uno R3.

b. Fungsi Arduino Uno

Mikrokontroler dan Arduino dapat digunakan untuk membuat program yang dapat digunakan untuk mengontrol berbagai komponen elektronik.⁷ digambarkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Susunan Komponen Elektronika Pada Arduino

⁷ Abdul Kadir Panduan praktis mempelajari aplikasi Mikrokontroler dan pemrogramannya menggunakan Arduino, (Penervit ANDI, Yogyakarta 2013).

Oleh karena itu, cukup jelas bahwa tujuan Arduino Uno adalah untuk memfasilitasi pembuatan prototipe, pemrograman mikrokontroler, dan pengembangan berbagai produk canggih berbasis mikrokontroler.

Berikut ini adalah beberapa alat yang dapat dibuat oleh arduino uno :

- a. Lampu Lalu Lintas dengan Lampu Flip Flop ,
- b. Robotik : Pencari Api, pengikut garis, pemecah labirin,dll.
- c. Pengontrol *motor Stepper*.
- d. Suhu detektor dan Mengatur suhu ruangan.
- e. Jam digital.
- f. *Timer Alarm*.

2. Spesifikasi dan Karakteristik Arduino Uno

- a. Spesifikasi arduino uno

Spesifikasi data teknis papan Arduino Uno R3 meliputi.⁸:

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

⁸ Spesifikasi dan Pengertian mikrokontroler arduino uno, Belajar Robot. (26 January 2016)

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

| Mikrokontroler | ATmega328 |
|------------------------------------|--|
| Operating Voltage | 5V |
| <i>Input Voltage</i> (recommended) | 7 - 12V |
| <i>Input Voltage</i> (batas) | 6-20 V |
| <i>Digital I/O Pins</i> | 14 (6 sebagai <i>output</i> PWM) |
| <i>Analog Input Pins</i> | 6 |
| DC <i>Current</i> per I/O pin | 40 Ma |
| DC <i>Current</i> untuk 3.3 V pin | 50 Ma |
| Flash Memory | 32 Kb (ATmega328) dengan 0,5 sebagai boot loader |
| SRAM | 2 KB (ATmega328) |
| EEPROM | 1 KB (ATmega328) |
| <i>Clock Speed</i> | 16 MHz |
| Panjang | 68.6 mm |
| Lebar | 53.4 mm |
| Berat | 25 g |

1) Power

Arduino Uno dapat ditenagai secara otomatis oleh sumber daya eksternal atau melalui koneksi USB. Adaptor AC ke DC atau baterai dengan colokan 2,1 mm dengan polaritas positif di bagian tengah dapat digunakan untuk daya eksternal (non-USB). Saat

menggunakan baterai, itu dapat disematkan ke pin GND dan Vin konektor daya.⁹

Biasanya, tegangan antara 6 dan 12 volt dapat digunakan untuk menyalakan papan Arduino. Papan tidak stabil jika catu daya berada di bawah level yang disarankan yaitu 5 Volt. Selain itu, ada kemungkinan papan dapat cepat panas dan mengalami kerusakan jika dipaksa beroperasi pada tegangan lebih dari 12 Volt. Disarankan untuk menggunakan tegangan antara 7 dan 12 volt .

a) POWER PIN

- 1) Vin : Saat menggunakan catu daya eksternal, tegangan input ke papan (adaptor USB 5 Volt atau bias adaptor 7-12 Volt). Ini dapat dihubungkan langsung ke DC Power Jack (7-12V), Kabel Konektor USB (5V), atau catu daya lain (7-12V) atau melalui pin ini.).
- 2) 5V : Mikroprosesor dan sejumlah komponen lain dipapan ditenagai oleh catu daya .

⁹ Bagus Hari Sasongko , "Pemograman Mikrokontroler dengan bahasa C".(Jogyakarta: Penerbit ANDI ,2012)

- 3) 3V3 : chip FTDI pada PCB menyediakan tegangan sebesar 3,3 Volt,50 mA¹¹ adalah arus maksimum.
- 4) Pin Ground : pada arduino,GND atau pin ground berfungsi sebagai rute atau jalur ground.
- 5) ¹⁰IOREF : adalah pin yang memasok referensi tegangan sehingga mikrokontroler dapat beroperasi sebagaimana mestinya.

b) Memori

Selain itu, ATmega328 memiliki memori sebesar 32 KB untuk penyimpanan kode (0,5 KB digunakan untuk booth loader). Serta memori SRAM 2 KB dan memori EEPROM 1 KB.

c) Input dan Output

Menggunakan rutinitas pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead(), masing-masing dari 14 pin Arduino dapat digunakan sebagai input atau output dengan tegangan kerja 5 V. Selain itu,

¹⁰ *Spesifikasi dan Pengertian* mikrokontroler arduinouno, Belajar Robot. (26 January 2016)

<http://roboticbasics.blogspot.com/2016/01/spesifikasi-dan-pengertian-mikrokontroler-arduino-uno.html>

setiap pin memiliki resistor pull-up bawaan 20 hingga 50 kohm dengan kapasitas arus maksimum 40 mA. Ada beberapa pin lain yang memiliki tujuan tambahan.

- 1) Serial : 0(RX) dan 1 (TX), yang mewakili penerima (RX) dan pemancar (TX), data serial TTL. Pin ini ditautkan ke mitra USB chip TTL melalui pin yang setara.
- 2) Eksternal Interrupt : pin kedua dan ketiga berfungsi sebagai alat konfigurasi untuk memicu gangguan pada nilai *low,riding*, dan *faltering edge* atau pada nilai-nilai yang berubah nilainya.
- 3) PWM : 3, 5, 6, 9, 10 dan 11. Metode AnalogWrite() mendukung output 8 bit PWM.
- 4) SPI : 10,12,13, (SS, MOSI, MISO, dan SCK). Perpustakaan SPI didukung oleh pin ini untuk komunikasi.
- 5) LED : Pin digital 13 terhubung ke LED terintegrasi yang berfungsi sebagai indikasi. LED akan menyala saat nilai berada di pin High dan mati saat nilai berada di pin Low.

6) Input analog pada Uno juga diberi label A0 hingga A5, dan masing-masing menawarkan 10 bit dengan resolusi 1024. Karena input analog biasanya berkisar dari 0 (ground) hingga 5 Volt, mengubah jarak atas yang digunakan oleh pin AREF dengan fungsi `analogReference()`.

Berikut adalah beberapa pin lagi untuk referensi anda menambah wawasan.

- 1) Pin A4 (pin SDA) dan A5 (pin SCL) dari TWI. Memanfaatkan *Wirelibrary*, Mendukung komunikasi TWI.
- 2) Saat fungsi referensi analog digunakan, AREF adalah tegangan referensi untuk input analog.
- 3) Mikrokontroler dapat direset menggunakan fungsi `Reset`, LOW line, atau line. Tombol `Reset` tambahan berfungsi sebagai pengaman untuk salah satu blok Komunikasi..¹¹

b. Karakteristik arduino

¹¹, *Spesifikasi dan Pengertian mikrokontroler arduinouno, Belajar Robot*. 26 January 2016

<http://roboticbasics.blogspot.com/2016/01/spesifikasi-dan-pengertian-mikrokontrolera-rduino-uno.html>

1. Selain itu, Arduino Uno memiliki sejumlah fitur untuk menghubungkan ke komputer, Arduino, dan mikrokontroler lainnya. Pada pin 0 (RX) dan 1 (TX) ATmega328, terdapat UART TTL (5V) untuk komunikasi serial. Selain itu, koneksi serial pada ATmega16U2 dilakukan melalui port virtual pada perangkat lunak komputer dan USB.¹²
2. Arduino adalah bagian dari perangkat lunak Arduino. Tidak perlu driver eksternal karena *firmware* Arduino menggunakan *driver* USB COM standar. Namun, OS Windows sangat membutuhkan ekstensi file inf. Monitor serial yang dapat membaca dan mengirim data ke Arduino adalah bagian dari perangkat lunak Arduino. Saat data dikirim melalui koneksi USB ke serial dan koneksi USB ke komputer, indikator LED TX dan RX akan berkedip.
3. Beberapa pin pada Uno dapat digunakan untuk komunikasi serial berkat software Serial Library. Komunikasi melalui I2C (TWI) dan SPI didukung oleh ATmega328. Pustaka WireLibrary dan aplikasi

¹² Eko Putra, Agfianto. "Belajar Mikrokontroler" (Yogyakarta:Penerbit Gava Media:1999)

Arduino lainnya telah mempermudah penggunaan bus I2C.

4. Anda dapat mengunggah kode baru ke ATmega328P Arduino tanpa menggunakan *programmer* perangkat keras eksternal dengan melakukan *preburned* menggunakan *bootloader*. Untuk berkomunikasi melalui protokol STK500 asli. Melalui ICSP (In-Circuit Serial Programming), *bootloader* juga dapat digunakan langsung untuk memprogram mikrokontroler.
5. Panjang dan lebar papan Arduino terutama adalah atribut fisiknya. Ukuran papan sirkuit tercetak untuk Arduino Uno adalah 2,7 X 2,1 inci, namun colokan listrik dan konektor USB akan lebih besar. Jika tidak ada lubang sekrup, papan dapat dipasang di permukaan.¹³
6. Papan mikrokontroler Arduino Uno Board 1.0 diberi moniker Arduino Uno untuk memperingati peluncurannya yang akan datang. I/O digital Pin-14, colokan listrik, I/Ps-6 analog, resonator keramik A16

¹³ Eko Putra, Agfianto. "Belajar Mikrokontroler" (Yogyakarta:Penerbit Gava Media:1999)

MHz, port USB, tombol RST, dan header ICSP semuanya ada di papan tulis. Sebuah mikrokontroler dapat didukung semua itu untuk pengoperasian tambahan dengan memasang board ini ke komputer. Catu daya board ini dapat dilakukan dengan menggunakan baterai, kabel USB, atau adaptor AC ke DC. Artikel ini membahas definisi mikrokontroler Arduino Uno, tata letak pin, kemampuan, dan aplikasinya..

c. Pengoperasian Arduino Uno

- 1) Lingkungan sekitar dapat ditentukan dengan input pada Arduino Uno. Di sini, masukan berasal dari berbagai sensor, dan sensor ini dapat memengaruhi lingkungan antara lain melalui pengelolaan motor, pencahayaan, dan aktuator lainnya. Bahasa pemrograman Arduino dan IDE (Integrated Development Environment) digunakan untuk memprogram mikrokontroler ATmega328 pada board Arduino. Saat beroperasi di PC, proyek Arduino mampu berkomunikasi dengan perangkat lunak.

- 2) Hubungkan board Arduino ke komputer menggunakan kabel USB setelah menginstal alat Arduino IDE di PC. Buka Arduino IDE dan pilih board dan port yang sesuai dengan mengklik Tools > Board > Arduino Uno dan Tools > Port. Tergantung pada pengkabelannya, board ini dapat diprogram menggunakan bahasa pemrograman Arduino.¹⁴
- 3) Pilih File->Contoh.> Dasar-dasar> Flash untuk membuang kode program, yang akan memberi daya pada papan Arduino dan mem-flash LED-nya. Klik tombol "unggah" di bilah atas setelah kode pemrograman dimasukkan ke dalam IDE. Periksa lampu kilat LED di papan setelah proses selesai.

3. Dasar Sistem Kendali

Sistem kendali terdiri dari berbagai bagian yang beroperasi bersama di bawah bimbingan satu atau lebih mesin cerdas. Praktik mengatur/mengendalikan satu atau lebih kuantitas (variabel, parameter) agar tetap pada harga

¹⁴ Abdul Kadir, *“Panduan praktis mempelajari aplikasi mikrokontroler dan pemrogramannya menggunakan Arduino”*, (Jogyakarta: Penervit ANDI,2013)

tertentu atau dalam kisaran harga (range) tertentu adalah cara lain untuk mendefinisikan sistem kendali.¹⁵

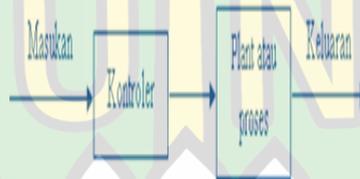
Sistem kendali dengan loop terbuka adalah sistem yang keluarannya tidak berdampak pada tindakan kendali. Oleh karena itu, keluaran dari sistem kendali loop terbuka tidak dimonitor atau dikirim kembali untuk dibandingkan dengan masukan.

Output dari setiap sistem kontrol loop terbuka tidak pernah dikontraskan dengan input referensi. Akibatnya, ada kondisi operasi yang ditentukan untuk setiap input referensi. Jadi kalibrasi mempengaruhi keakuratan sistem. Sistem kontrol loop terbuka tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya jika terjadi gangguan. Hanya ketika hubungan antara *input* dan *output* diketahui dan tidak ada gangguan *internal* atau *eksternal* barulah kontrol loop terbuka dapat diterapkan.

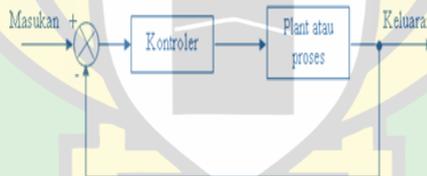
Sistem kontrol lup tertutup adalah sistem yang aksi kontrolnya secara langsung dipengaruhi oleh sinyal keluaran dari sistem kontrol. Oleh karena itu, sistem kontrol loop tertutup adalah sistem kontrol umpan balik.

¹⁵ Liviawaty, E. & E. Aprianto. "Sistem Kendali. Penerbit Kanisius", (Jakarta,1990)

Untuk mengurangi kesalahan dan mendekatkan keluaran sistem ke nilai yang diinginkan, sinyal kesalahan yang merupakan perbedaan antara sinyal masukan dan sinyal umpan balik disediakan ke pengontrol. Sinyal umpan balik dapat berupa sinyal keluaran atau fungsi dari sinyal keluaran dan turunannya.¹⁶ Dapat di lihat pada gambar 2.1 dan 2.2 berikut ini:



Gambar 2.3. Sistem Lup Terbuka



Gambar 2.4. Sistem Lup Tertutup

4. Sistem Kendali Analog dan Kontrol Digital

Pengontrol dalam sistem kendali analog terbuat dari komponen atau rangkaian analog, seringkali amplifier linier.

¹⁶ Syahban Rangkuti, “ Mikrokontroler ATMEL AVR (ISIS Proteus dan CodeVisionAVR) + CD ”, (Jakarta: Penerbit Informatika, 2011)

Sistem kontrol analog memiliki sejumlah keunggulan. Misalnya, setiap perubahan referensi (set primer) dan umpan balik dapat langsung dideteksi dan diproses oleh rangkaian pengontrol (controller), yang kemudian akan mengirimkan sinyal keluaran ke aktuator. Sistem kontrol digital berbeda dari sistem kontrol analog karena hal ini. Sebaliknya, sistem digital membutuhkan pemrosesan sinyal sensor sebelum dapat dibaca oleh unit pengontrol (mikrokontroler) dan diproses oleh program, yang membutuhkan waktu.¹⁷

Komputer, mikrokontroler, atau rangkaian logika lainnya digunakan sebagai pengontrol dalam sistem kendali digital untuk memproses dinamika sistem. Sinyal input, sinyal yang diproses oleh pengontrol, dan sinyal keluaran semuanya adalah sinyal analog dalam sistem analog, sedangkan dalam sistem digital, sinyal input biasanya juga merupakan sinyal analog, yaitu sinyal yang diproses oleh pengontrol adalah sinyal digital, dan sinyal output biasanya juga merupakan sinyal analog.

5. Sistem Kelistrikan Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler

a. Sistem Kelistrikan 1 Phasa AC (*Alternating Current*)

¹⁷ Liviawaty, E. & E. Aprianto. "*Sistem Kendali. Penerbit Kanisius*", (Jakarta.1990)

Suatu jenis arus listrik bolak-balik dikenal sebagai arus bolak-balik, atau arus AC. Perusahaan Westinghouse dan Nikola Tesla berkolaborasi untuk menghasilkan arus listrik AC, yang digunakan secara komersial selama abad ke-20. Sumber arus AC yang paling terkenal adalah elektromagnet, khususnya generator AC yang hanya ditenagai oleh PLN atau generator dengan banyak kegunaan. Di rumah-rumah, di mana arus AC digunakan sebagai sumber energi untuk menghidupkan peralatan elektronik seperti televisi, pendingin ruangan (AC), penerangan rumah, dan peralatan lainnya, paling sering digunakan. Arus AC, secara teori, adalah aliran elektron dari satu lokasi dengan energi potensial listrik yang lebih tinggi ke titik lain dengan energi potensial yang lebih rendah, seperti halnya arus DC. Aspek arus AC meliputi:

- 1) Nilai arus listrik tidak konsisten sepanjang waktu
- 2) Setiap polaritas terminal terus berubah
- 3) Bentuk gelombang I (arus) dan V (tegangan) vs t (waktu) berbentuk sinusoidal, nilai I dan V selalu berfluktuasi seiring dengan perubahan waktu .¹⁸

¹⁸ Gideon, S., & Saragih, K. P. “*Analisis Karakteristik Listrik Arus Searah dan Arus Bolak-Balik*”.(Bandung: CV Serba Utama ,2019), hal 262-266

Jenis listrik AC dapat diketahui atau dideteksi dengan memanfaatkan alat ukur yaitu voltmeter. Voltmeter dapat melakukan hal ini dengan membaca tegangan keluarannya, dan jika 1 fasa maka nilainya berkisar antara 220-240 Volt. Dan dengan instrumen lain yang dapat kita temukan di laboratorium, seperti osiloskop, perannya adalah untuk melihat bentuk gelombang; jika AC, instrumen akan menghasilkan gelombang sinusoidal. Instalasi listrik perumahan yang bersumber dari kabel PLN dan disambungkan pada stopkontak yang kita gunakan atau titik lampu yang sudah terpasang dapat menyuplai listrik AC dengan sistem 1 fasa, sehingga dapat dicolokkan ke stopkontak dinding secara terbalik atau bolak-balik saat menggunakan energi atau perangkat elektronik rumah tangga. Hal ini dikarenakan listrik AC bersifat bolak-balik.

b. Sistem kelistrikan DC (*direct current*)

Pada rangkaian listrik satu arah, arus searah atau sering disebut DC (Direct Current) adalah suatu bentuk arus atau tegangan yang mengalir. Generator listrik, baterai, dinamo, dan sel surya biasanya menghasilkan arus dan tegangan DC. Nilai yang ditentukan (amplitudo) dan arah aliran arus yang telah ditentukan merupakan karakteristik tegangan

dan arus DC. Daya DC mengatur aliran arus bernilai konstan secara terus menerus, misalnya, +12V menangani 12 volt ke arah positif atau -5V menangani 5 volt ke arah negatif. Dengan kata lain, listrik DC hanya bergerak dalam satu arah dan mempertahankan nilai konstan. Kecuali sambungan fisik dibuat terbalik, listrik DC tidak pernah berubah atau berubah menjadi negatif.

6. Bahan-Bahan Komponen Alat Pemberi Makan Ikan Berbasis Arduino

a. Arduino uno

Papan mikrokontroler yang disebut Arduino Uno didasarkan pada ATmega328. Ini berisi 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, 14 pin input dan output digital (enam di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), port USB, colokan listrik, ICSP, dan tombol reset. Ada 32 KB memori flash pada ATmega328. (0,5 KB digunakan untuk bootloader) dan juga 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM. Arduino Uno dapat menulis kode yang dapat digunakan untuk mengontrol berbagai perangkat elektronik, modul Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.5 Arduino Uno

Arduino uno Beroperasi secara otomatis dari sumber daya eksternal atau melalui koneksi USB. Anda dapat menggunakan adaptor AC ke DC atau baterai dengan konektor anoda 2,1 mm di tengah stopkontak yang terpasang untuk memberi daya pada perangkat eksternal (non-USB). Pin dapat disematkan ke pin GND dan Vin konektor daya saat menggunakan baterai..¹⁹

b. Sensor pH air

Sensor pH (Potential Hydrogen) merupakan alat untuk menghitung jumlah hidrogen dalam larutan. Untuk menjaga keakuratan, sensor pH tanah dan air harus sering dikalibrasi. Buffer dengan pH yang diketahui dan akurat diperlukan untuk menjamin keakuratan sensor pH. Larutan buffer pH 4.0 dan pH 7.0 sering digunakan. Alat untuk kalibrasi manual

¹⁹ Hari Santoso, *Monster Arduino 2: Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula* (Jakarta:Elangsakti.com, 2017), hal 76-77

juga disediakan oleh beberapa produsen sensor pH. Namun jika digunakan dengan Arduino, Arduino (reader) juga perlu disesuaikan. Artikel ini merupakan pengembangan dari pustaka sensor pH yang sudah ada dan menyertakan perangkat lunak antarmuka kalibrasi monitor serial untuk sensor pH. EEPROM akan menyimpan hasil kalibrasi untuk pengukuran rutin Hasil kalibrasi akan disimpan di EEPROM untuk digunakan dalam pengukuran normal seperti Gambar 2.2.



Gambar 2.6 Modul Sensor pH Air

c. RTC (*Real Time Clock*)

Sirkuit terpadu Dallas Semiconductor adalah RTC (Real Time Clock) DS1307. IC DS1307 berfungsi sebagai timer untuk mengukur waktu detik, menit, jam, hari, bulan, dan tahun. Untuk berkomunikasi, hanya diperlukan dua jalur: jalur jam, yang membawa informasi jam data, dan jalur data, juga dikenal sebagai I2C (integrated circuit link). Akses data dilakukan melalui sistem serial.

RTC DS1307 menggunakan komunikasi serial I2C untuk berinteraksi dengan mikrokontroler Arduino Uno. I2c.h, fungsi perpustakaan, digunakan. Dengan menggunakan fungsi ini, kita dapat memanggil beberapa fungsi CodeVisionAVR tanpa harus khawatir menentukan protokol koneksi serial I2C. I2c_init (void) adalah fungsi utama dalam CodeVisionAVR yang digunakan untuk menginisialisasi I2C.

d. Kabel USB

Kabel USB bertindak sebagai penghubung untuk komunikasi serial antara papan dan komputer sehingga program dapat diunggah ke papan. dan untuk memasok switchboard dengan listrik..²⁰ dan untuk memberikan daya listrik kepada papan. dapat dilihat pada gambar di bawah ini



²⁰ Mohamad Nurkamal dan Lalita Adiputri, “*Tutorial Membuat Protipe Prediksi Ketinggian Air (Pka) Untuk Pendeteksi Banjir Peringatan Berbasis Iot*”, (Bandung : Kreatif Industri Nusantara, 2019), hal. 39

Gambar 2.7 Kabel USB

e. Buzzer

Buzzer adalah perangkat yang menggunakan elektronik untuk mengubah sinyal listrik menjadi gelombang suara.²¹ Buzzer menggunakan kumparan yang dipasang pada diafragma yang ditenagai oleh elektromagnet yang dapat ditarik masuk atau keluar tergantung pada polaritas magnet dan arus yang mengalir melaluinya. Karena koil dipasang pada diafragma, setiap gerakan koil menyebabkan diafragma bergerak bolak-balik, menghasilkan osilasi udara yang menghasilkan suara²²



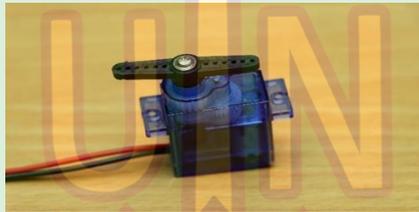
Gambar 2.8 Buzzer

f. Motor Servo

²¹ S. Siswanto, G. P. Utama, and W. Gata, "Pengamanan Ruangan Dengan Dfrduino Uno R3, Sensor Mc-38, Pir, Notifikasi Sms, Twitter," J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi), vol. 2, no. 3, pp. 697– 707, 2018, doi: 10.29207/resti.v2i3.592.

²² A. Fatoni and D. B. Rendra, "Perancangan Prototype Sistem Kendali Lampu Menggunakan Handphone Android Berbasis Arduino," J. PROSISKO, vol. 1, no. September, pp. 23–29, 2014.

Posisi motor ditransmisikan kembali ke rangkaian kontrol motor servo dalam loop umpan balik tertutup, yaitu motor servo. Motor DC, *gear train*, potensiometer, dan rangkaian kontrol membentuk motor ini. Potensiometer mengontrol putaran terbatas servo.²³ Dapat di lihat pada gambar 2.9



Gambar 2.9 Motor Servo

g. Kabel jumper

Komponen lainnya dihubungkan menggunakan sambungan jumper. Selain itu, mikrokontroler terhubung ke komponen menggunakan kabel jumper ini. Kabel jumper male dan female adalah dua jenis kabel jumper, dan masing-masing memiliki tujuan yang berbeda. Kabel jumper dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.

²³ PutraTani, “*Arduino Uno Robot Line Follower Berbasiskan Sensor Infra Merah*,” (Jakarta: PutraTani, 2015), hal. 9



Gambar 2.10 Kabel Jumper

h. LCD (*Liquid Crystal Display*)

Suatu bentuk media tampilan yang dikenal sebagai Liquid Crystal Display (LCD) menggunakan kristal cair untuk membuat gambar visual. Lampu latar dan kristal cair adalah dua komponen dasar layar LCD. Layar LCD hanya memantulkan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. Oleh karena itu, layar LCD membutuhkan *backlight* untuk sumber cahayanya..



Gambar 2.11 LCD (*Liquid Crystal Display*)

i. I2C (*Inter Integrated Circuit*)

Inter Integrated Circuit adalah perangkat yang dirancang khusus untuk mengirim atau menerima data dengan menggunakan standar komunikasi serial dua *direction* dan dua saluran. Sistem yang dimaksud memiliki dua range yang berfungsi sebagai sarana komunikasi data melalui I2C, yaitu SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*). Ada dua fungsi aktif pada perangkat ini yaitu *master* dan *slave*. Jika piranti ini mengakhiri transfer data dengan mengirimkan sinyal berbentuk sinyal stop, maka piranti ini bertindak sebagai slave (Elektro et al., 2018).



Gambar 2.12 I2C (Inter Integrated Circuit)

B. Penggunaan Sensor pH

1. Pengertian sensor pH

Sensor pH adalah alat untuk menghitung jumlah hidrogen yang ada dalam suatu larutan. Kalibrasi rutin diperlukan untuk memastikan keakuratan sensor pH untuk tanah dan air. Diperlukan larutan buffer dengan pH yang

diketahui dan tepat untuk menjamin keakuratan sensor pH. Larutan buffer yang paling sering digunakan adalah pH 4.0 dan pH 7.0. Produsen sensor pH juga dapat menyediakan alat kalibrasi manual. Di sisi lain, jika Arduino digunakan, Arduino (pembaca) juga harus dikalibrasi.

2. Fungsi sensor pH

pH meter berfungsi untuk menentukan keasaman atau kebasaan dari suatu larutan mulai dari air bersih, air minum, air sungai, air limbah, air hidroponik dan lain sebagainya. Ada 3 jenis pH air yaitu asam, netral dan basa. Asam adalah zat didalam air yang dapat terionisasi melepaskan ion hidrogen. Air disebut netral apabila memiliki kandungan pH dengan skala 7 dengan kata lain tidak asam ataupun basa. Sedangkan basa adalah zat didalam air yang dapat terionisasi melepaskan ion hidroksida. Adapun jenis pH air dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.2 pH air kolam

| pH air | Jenis air | Keterangan |
|--------|-----------|--|
| 0-3 | Asam | Air mengandung asam yang sangat kuat dan tidak aman untuk ikan |

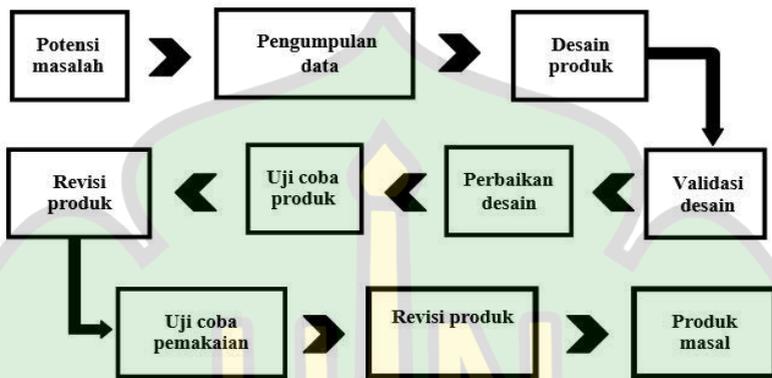
| | | |
|-------|--------|---|
| 4-5 | Asam | Air mengandung asam yang sangat kuat dan tidak aman untuk ikan |
| 6 | Asam | Air mengandung sedikit asam dan tidak aman untuk ikan |
| 7 | Netral | Air tidak mengandung asam atau basa dan aman untuk ikan |
| 8 | Basa | Air mengandung sedikit basa dan tidak aman untuk ikan |
| 9-10 | Basa | Air mengandung basa yang sedang atau lumayan kuat dan tidak aman untuk ikan |
| 11-14 | Basa | Air mengandung basa yang sangat |

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | | kuat dan tidak aman untuk ikan |
|--|--|--------------------------------|

C. Pendekatan Dan Jenis Penelitian Dan Pengembangan (Research & Development)

Model Penelitian Pengembangan (R&D) *Research-Based Development* yaitu teknik penelitian yang digunakan untuk menciptakan barang tertentu, dan mengevaluasi kemampuan produk tersebut. Sugiyono memberikan peta jalan metodologis tentang prosedur yang harus ditempuh peneliti untuk memastikan produk yang dihasilkannya memenuhi standar kelayakan dalam model pengembangan..²⁴ Langkah-langkah penelitian dan pengembangan ditunjukkan pada gambar 3.1

²⁴ Sugiyono. “Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D”. (Alfabeta, 2013). Hal.297



Gambar 2.13 Tahap-Tahap Penelitian R&D

Berikut adalah penjelasan mengenai tahapan-tahapan penelitian pengembangan (R&D)

1. Potensi dan masalah : adanya potensi atau kesulitan berfungsi sebagai titik awal penelitian R&D karena masalah adalah kesenjangan antara potensi dan segala sesuatu yang menambah nilai ketika di manfaatkan.
2. Mengumpulkan data : setelah menemukan masalah, peluang, atau potensi, data dikumpulkan untuk menciptakan alat dan sumber daya perencanaan produk tertentu yang memungkinkan produk memecahkan kesulitan
3. Desain produk : untuk mengatasi potensi dan masalah maka diciptakan desain dari suatu perencanaan produk yang akan di hasilkan

4. Validasi desain : validasi merupakan proses penilaian terhadap suatu perancangan produk oleh beberapa ahli yang berkompeten di bidangnya.
5. Perbaikan desain : setelah desain produk disetujui oleh sejumlah spesialis,kekurangan yang tersisa akan ditemukan dan diatasi
6. Uji coba produk : setelah peningkatan produk, tahap selanjutnya adalah uji coba produk, yang membandingkan teknik atau sistem sebelum dan sesudah menggunakan produk pada sampel kecil
7. Revisi produk : peningkatan produk jika berasal dari pengujian produk skala kecil
8. Uji coba pemakaian : uji coba produk untuk penggunaan
9. Revisi produk : perubahan yang dilakukan pada produk jika pengujian lapangan yang berkepanjangan mengungkapkan kekurangan.
10. Produksi masal : jika produk yang diuji dianggap efektif dan dapat diterima untuk produksi besar,maka dilakukan produksi massal.²⁵

²⁵ Zakariah, M. Askari. *“Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Action Research, Research And Development (R n D). Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolaka”*, (Jakarta: 2020).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian dan Pengembangan (*Research & Development*)

Penelitian ini Menggunakan penelitian (R&D) yaitu Penelitian dan pengembangan (*Research And Development* R&D) berasal dari dua kata penelitian yaitu penelitian (*research*) dan pengembangan (*Development*). Dalam model pengembangannya, Sugiyono memberikan panduan 10 langkah sistematis yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan produk yang dirancangnya memenuhi standar kelayakan. Pada tahap R&D digunakan hanya sampai tahap 4 yaitu validasi produk, karna penelitian ini ingin menguji kelayakan dari produk pemberi pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroller Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan penelitian ini:

1. Potensi masalah

Pakan ikan merupakan suatu kebutuhan untuk perkembangan ikan tersebut, akan tetapi dalam pemberian pakan ikan di aquarium sangat fatal jika kita tidak memberi pakan ikan setiap waktunya, karena ikan di aquarium hanya mengandalkan ikan dari yang kita berikan. Hal ini menjadi penyebab sering matinya ikan di aquarium jika

tidak ada yang tinggal di rumah saat kita berpergian dalam beberapa hari.

2. Pengumpulan data

a. Observasi

Melihat beberapa catatan yang telah saya alami dengan beberapa kali mendapatkan ikan yang sudah mati karena berpergian beberapa hari dan tidak ada yang memberi pakan ikan di aquarium.

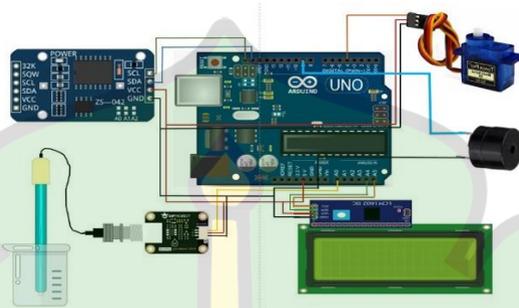
b. Studi Literatur

Temukan bahan bacaan yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi, seperti buku perpustakaan, artikel, situs web, dll., Dengan bantuan konsultan pemrograman.

3. Desain produk

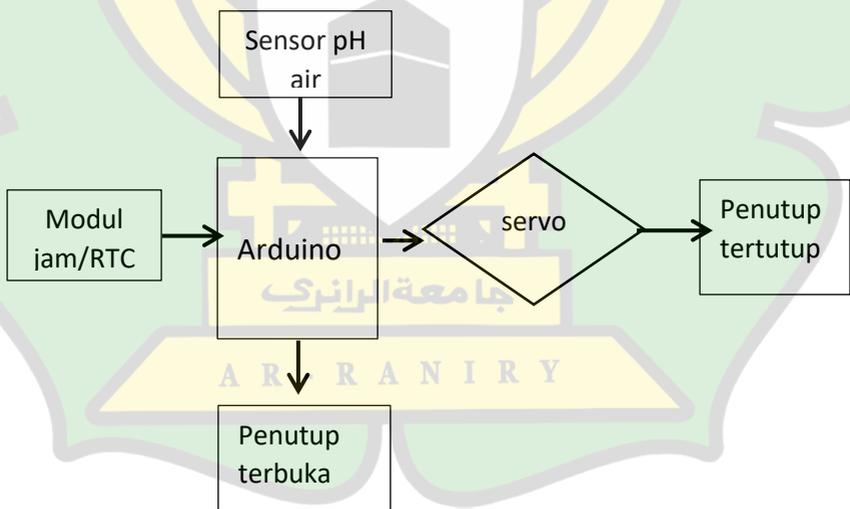
a. Gambar rangkaian

Peneliti merancang desain rangkaian alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroler, Rancangan desain gambar dapat di lihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Skematik Alat Pemberi Makanan Ikan Otomatis

Peneliti menggunakan ide alat pemberi makan ikan otomatis dengan memanfaatkan mikrokontroler berbasis sensor pH untuk membangun alat ajar ini. Gambar 3.2 mengilustrasikan informasi dan desain.

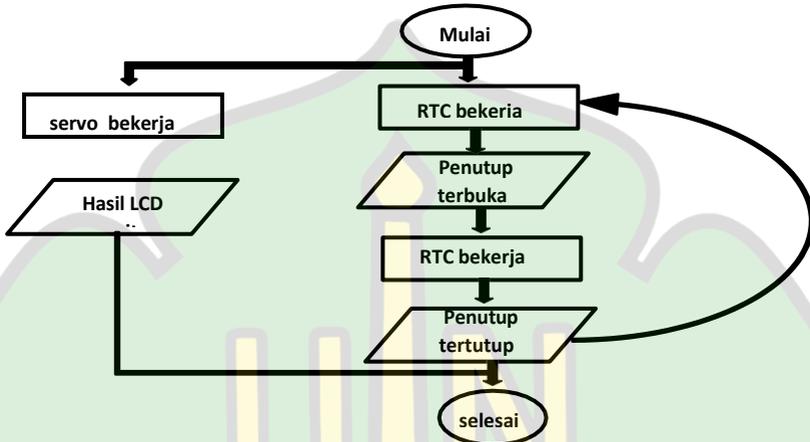


Gambar 3.2 Sistem Kerja Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Menggunakan Sensor pH Berbasis Mikrokontroler

Penjelasan dan kapasitas setiap kotak adalah sebagai berikut:

1. RTC (*Real Time Clock*) DS1307 adalah sebuah IC yang dapat digunakan sebagai pengatur waktu yang meliputi detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun. digunakan untuk Menghitung alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroler.
2. Menggunakan arduino uno sebagai pusat kendali rangkaian untuk mengoperasikan rangkaian alat perencanaan pemberi pakan ikan otomatis menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroller.
3. Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo.

b. Flowchart



Gambar 3.3 Flowchart alat pemberi makan ikan

Tabel 3.1. keterangan flowchart alat pemberi makan ikan berbasis Arduino uno

| NO | SISTEM | KETERANGAN |
|----|-----------------|--|
| 1 | Mulai | Alat sudah dalam keadaan on dan siap untuk bekerja. |
| 2 | RTC Bekerja | Timer bekerja dalam menghitung waktu yang sudah di tentukan |
| 3 | Penutup Terbuka | Penutup umpan terbuka saat waktu yang sudah di set pada RTC. |

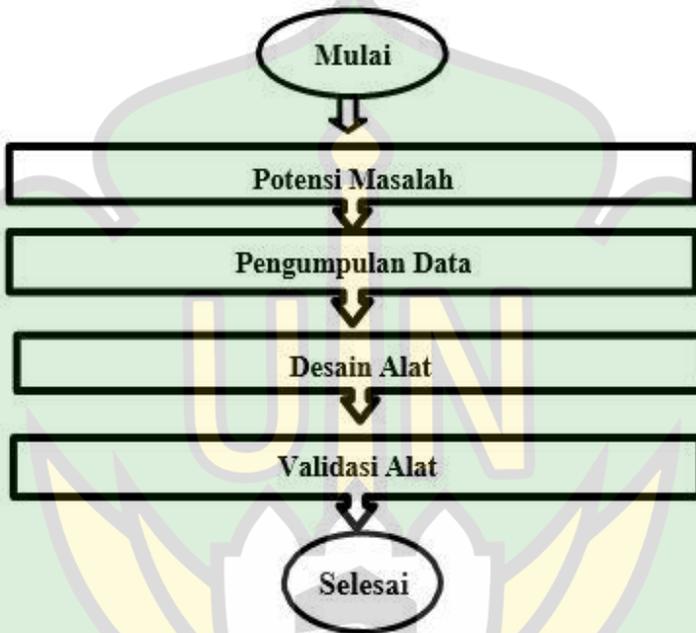
| | | |
|---|-------------|---|
| 4 | RTC Bekerja | RTC bekerja untuk menghitung waktu terbuanya penutup umpan. |
| 5 | Selesai | Selesai atau alat tidak lagi bekerja jika kita off kan. |

4. Validasi

Validasi harus dilakukan oleh ahli validator untuk melihat kelayakan alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroler, Gambar berikut 3.4 menggambarkan bagaimana fase awal hingga akhir penelitian ini dilakukan

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y



Gambar 3.4 Langkah-Langkah Penelitian

B. Lokasi dan periode penelitian

Untuk membantu pembaca memahami masalah penting, penjelasan dan deskripsi di sediakan, penelitian ini dilakukan di pemungkiman Ulee kareng kota banda aceh.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Dengan menggunakan sensor pH yang terpasang pada mikrokontroler, validasi berupaya menilai kelayakan alat pemantauan yang dikembangkan oleh spesialis media untuk

digunakan sebagai pemberi makan ikan otomatis. Lembar validasi digunakan sebagai alat penelitian dalam penelitian ini, dan respondennya adalah profesional media.

Untuk alat pemberi makan ikan otomatis yang menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroler, lembar validasi pada penelitian ini menggunakan pengukuran skala Likert untuk mengetahui persepsi ahli terhadap hasil. Dari lima alternatif kriteria jawaban, ahli memberikan check list salah satu nilainya. Tabel 3.2 memberikan kriteria alternatif jawaban evaluasi skala Likert pada instrumen validasi serta definisi masing-masing skor.

Tabel 3.2 Kriteria Jawaban dan Skor Penilaian Penelitian Validasi

| Kriteria jawaban | Kriteria Nilai/Skor |
|-------------------------|----------------------------|
| Sangat Layak | 5 |
| Layak | 4 |
| Netral | 3 |
| Tidak Layak | 2 |
| Sangat Tidak Layak | 1 |

Adapun lembar validasi ahli untuk menguji kelayakan alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan sensor pH

berbasis mikrokontroler dari segi media. Prosedur Pengumpulan Data media dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3. Lembar Instrumen Validasi Media

| No. | Indikator | Butir Pernyataan | kriteria Jawaban | | | | | Saran Validator |
|-----|---------------|--|------------------|---|---|---|---|-----------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | Tampilan Umum | Alat pemberi pakan memiliki bentuk yang menarik baik dari segi warna dan lainnya | | | | | | |
| | | Alat pemberi pakan memiliki ukuran yang sesuai | | | | | | |
| | | Alat pemberi pakan yang ditampilkan dapat menyajikan konsep minimali | | | | | | |
| 2 | Praktis | Alat dan bahan yang dipakai sederhana | | | | | | |
| | | Alat dan bahan yang dipakai mudah didapat | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----------|--|--|--|--|--|--|--|
| 3 | Kualitas | Alat pemberi pakan memiliki ketahanan yang jangkapanjang | | | | | | |
| | | Alat pemberi pakan sederhana dan mudah dikelola | | | | | | |

D. Analisis Data

Sebagai alat uji kelayakan media alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroler, lembar validasi diberikan kepada masing-masing ahli pada saat presentasi yang dilakukan oleh peneliti kepada ahli media sebagai bagian dari teknik pengumpulan data validasi ahli.

Skor optimum kepraktisan alat peraga dalam validasi media adalah $(5 \times 7 \times 2 = 70)$, dimana 5 adalah nilai jawaban tertinggi, 7 adalah item instrumen pernyataan, 2 adalah jumlah ahli media yang menjawab, dan 70 merupakan skor ideal untuk seluruh indikator digabungkan. Selain itu, skor ideal untuk setiap item pada instrumen adalah $(5 \times 2 = 10)$, dimana 5 adalah nilai jawaban tertinggi, 2 adalah jumlah total tanggapan dari ahli desain, dan 10 adalah skor ideal untuk setiap item pernyataan.

Berdasarkan hasil tanggapan responden, kelayakan alat peraga akan ditentukan. Validitas kelayakan suatu alat peraga selanjutnya ditentukan dengan cara membagi jumlah skor jawaban yang diperoleh dengan jumlah skor jawaban maksimal. Dengan menggunakan persamaan berikut, kita dapat melihat rumus menghitung persentase kelayakan alat peraga:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah Nilai Keseluruhan}}{\text{Jumlah Nilai Maximum}} \times 100$$

Tingkat persentase berfungsi sebagai dasar untuk kategori hasil validasi ahli.²⁶ Dapat dilihat pada tabel 3.4

Tabel 3.4 Kategori Persentase Kelayakan

| Kategori | Tingkat Persentase (%) |
|--------------------|------------------------|
| Sangat Layak | 81 – 100 |
| Layak | 61 – 80 |
| Netral | 41 – 60 |
| Tidak Layak | 20 – 40 |
| Sangat Tidak Layak | 0 – 20 |

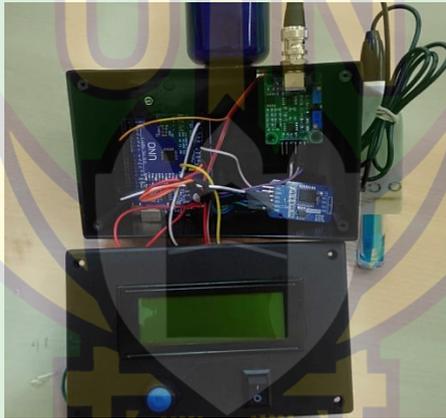
²⁶ Rukajat. A. “Pendekatan Penelitian Kuantitatif: *Quantitative Research Approach*. Deepublish.” (2018)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Rancangan

Mengikuti skema yg ditunjukkan pada gambar 3.2 peneliti dapat merancang sebuah alat pemberi pakan ikan otomatis menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroler setelah mengumpulkan peralatan yang dikumpulkan. Gambar 4.1 menunjukkan hasil desain produk.



Gambar 4.1 Hasil Perancangan Keseluruhan

Pada gambar 4.1 merupakan hasil perancangan dari rancang bangun alat pemberi makan ikan otomatis menggunakan sensor pH berbasis mikrokontroler dengan komponen-komponen yang telah dijelaskan pada gambar skematik 3.2.

1. Perancangan mekanik

Perancangan mekanik dilakukan untuk membuat mekanik pembuka katup yang bertujuan untuk dapat memberikan makan ikan, mekanik yang dibuat digerakan oleh motor servo, mekanik pembuka makan ikan dirancang peneliti dari bahan bekas limbah pipa yang tidak terpakai adapun hasil perancangan mekanik pemberi makan ikan dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. hasil perancangan mekanik

2. Perancangan LCD

Pada sistem prototype yang dibangun, digunakan

LCD berukuran 20x4 yang terpasang pada board Arduino. Layar LCD memiliki efek langsung menampilkan nilai pembacaan sensor.



Gambar 4.3. Hasil Perancangan LCD

3. Perancangan monitoring Sensor pH air

Pada sistem prototipe yang dibangun, sensor pH air yang dipasang pada papan Arduino digunakan untuk mengukur pH air. Untuk menentukan nilai pH air pada sensor maka Panel LCD menunjukkan tingkat pH air yang terendam air. Gambar 4.4 menampilkan hasil perancangan sensor pH air.



gambar 4.4. Hasil Perancangan Monitoring Sensor pH air

B. Hasil Validasi Ahli Media

Instrumen lembar validasi yang diisi oleh ahli yang dipilih untuk memverifikasi kelayakan rancangan alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroler, divalidasi oleh ahli media yang merupakan dosen dengan keahlian di bidangnya masing-masing. Dua orang ahli media mengikuti validasi dengan tujuan mendapatkan masukan dari validator mengenai kelayakan rancangan media pemberi pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroler agar lolos uji kelayakan. Berlatar belakang sebagai Dosen Pendidikan Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, M. Rizal Fachri, M.T., dan Baihaqi, M.T., melakukan uji validasi media pada perancangan alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroler oleh ahli media. .

Validasi media pada rancang bangun alat pemberi makan ikan

otomatis berbasis mikrokontroler oleh ahli media dengan cara tatap muka pada tanggal 04 April 2023. Untuk hasil uji validasi oleh validator media dapat dilihat pada tabel 4.1 oleh validator M. Rizal Fachri, M.T, dan tabel 4.2 validator Baihaqi, M.T.

Tabel 4.1. Hasil Uji Validasi Media oleh Validator M. Rizal Fachri, M.T

| No | Indikator | Butir Pernyataan | Kriteria Nilai |
|-------------------|---------------|--|----------------|
| 1 | Tampilan Umum | Alat pemberi pakan memiliki bentuk yang menarik baik dari segi warna dan lainnya | 5 |
| | | Alat pemberi pakan memiliki ukuran yang sesuai | 4 |
| | | Alat pemberi pakan yang ditampilkan dapat menyajikan konsep minimali | 4 |
| 2 | Praktis | Alat dan bahan yang di pakai sederhana | 5 |
| | | Alat dan bahan yang dipakai mudah didapat | 5 |
| 3 | Kualitas | Alat pemberi pakan memiliki ketahanan yang jangkapanjang | 4 |
| | | Alat pemberi pakan sederhana dan mudah dikelola | 5 |
| Jumlah | | | 32 |
| Persentase | | | 91% |

Tabel 4.2 Hasil Uji Validasi Media oleh Validator Baihaqi, M.T.

| No | Indikator | Butir Pernyataan | Kriteria |
|----|-----------|------------------|----------|
|----|-----------|------------------|----------|

| | | | Nilai |
|-------------------|---------------|--|--------------|
| 1 | Tampilan Umum | Alat pemberi pakan memiliki bentuk yang menarik baik dari segi warna dan lainnya | 5 |
| | | Alat pemberi pakan memiliki ukuran yang sesuai | 5 |
| | | Alat pemberi pakan yang ditampilkan dapat menyajikan konsep minimalis | 5 |
| 2 | Praktis | Alat dan bahan yang di pakai sederhana | 4 |
| | | Alat dan bahan yang dipakai mudah didapat | 5 |
| 3 | Kualitas | Alat pemberi pakan memiliki ketahanan yang jangkapanjang | 5 |
| | | Alat pemberi pakan sederhana dan mudah dikelola | 5 |
| Jumlah | | | 34 |
| Persentase | | | 97% |

Setelah desain alat pengumpan ikan otomatis berbasis mikrokontroler disetujui oleh validator yang memenuhi syarat, skor akhir dihitung menggunakan rumus yang memungkinkan skor total maksimum 35 dan persentase kelayakan 94%. Rancangan tempat pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroler ini mendapatkan kategori “Sangat Layak” untuk penggunaan, sesuai dengan rumus perhitungan validasi yang ditunjukkan pada tabel 3.4. Kategori % tingkat kelayakan alat.

C. Pengujian Fungsional

Pengujian pada alat pemberi makan ikan otomatis yang telah dirakit meliputi pengujian kelistrikan, pemrograman, dan uji coba perangkat, serta keseluruhan sistem lainnya.

1. Pengujian Tegangan Arus Komponen

Untuk rangkaian sistem telah dijelaskan pada gambar 3.4, sebelum melakukan pengujian tegangan kelistrikan, maka harus mengetahui spesifikasi tegangan izin pada komponen. Pada tabel 4.2 merupakan tegangan izin komponen.

Tabel 4. 3 Spesifikasi Tegangan pada Komponen

| Nama Komponen | Tegangan Izin Komponen | |
|------------------|------------------------|----------|
| | Minimum | maksimum |
| Arduino | 3,3 VDC | 12 VDC |
| Modul RTC | 2,3 VDC | 5,5 VDC |
| Sensor pH Air | 3,3 VDC | 5 VDC |
| LCD 4X20 | 5 VDC | 5 VDC |

Setelah mengetahui tegangan izin komponen maka proses pengujian tegangan dapat dilakukan, proses pengujian dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 pengujian tegangan

Hasil dari pengukuran tegangan menggunakan multimeter dari komponen komponen, arduino, modul RTC, Sensor pH air, dan LCD dimasukkan dalam tabel 4.2

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tegangan

| Nama Komponen | Tegangan |
|---------------|----------|
| Arduino | 9.01 VDC |
| Modul RTC | 4.98 VDC |
| Sensor pH Air | 4.98 VDC |
| LCD 4X20 | 4.99 VDC |
| Servo | 4.98 VDC |

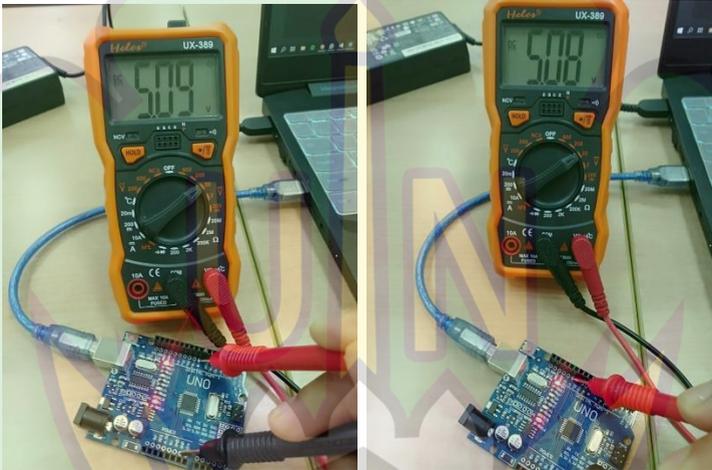
2. Pengujian Arduino

Arduino uno dapat diuji dengan pra-pemrograman dan membandingkan hasilnya untuk melihat apakah cocok dengan apa yang telah dilakukan. mikrokontroler yang menggunakan bahasa pemrograman C merupakan definisi dari arduino uno. Arduino dikonfigurasi untuk mengeluarkan logika pada port. Gerbang logika keluaran kemudian diperiksa untuk memverifikasi apakah cocok dengan program menggunakan voltmeter digital. Berikut adalah Segmen program yang akan diuji

:

```
void setup () {  
  pinMode(0, OUTPUT);digitalWrite(0, HIGH);  
  pinMode(1,OUTPUT);digitalWrite(1, HIGH);  
  pinMode(2,OUTPUT);digitalWrite(2, HIGH);  
  pinMode(3,OUTPUT);digitalWrite(3, HIGH);  
  pinMode(4,OUTPUT);digitalWrite(4, LOW);  
  pinMode(5,OUTPUT);digitalWrite(5, LOW);  
  pinMode(6,OUTPUT);digitalWrite(6, LOW);  
  pinMode(7,OUTPUT);digitalWrite(7, LOW);  
  pinMode(8,OUTPUT);digitalWrite(8, HIGH);  
  pinMode(9,OUTPUT);digitalWrite(9, HIGH);  
  pinMode(10,OUTPUT);digitalWrite(10, HIGH);
```

```
pinMode(11,OUTPUT);digitalWrite(11, HIGH);
pinMode(12,OUTPUT);digitalWrite(12, HIGH);
}
```



Gambar 4.6 pengujian Arduino

3. Pengujian Modul waktu RTC DS 1307

Menjalankan sirkuit RTC sambil membandingkannya dengan data jam aktual adalah bagaimana pengujian RTC dilakukan. RTC akan disajikan pada panel LCD selama pengujian ini sehingga data dapat dengan mudah dibandingkan running meter. Sebagai perbandingan, digunakan jam ponsel. Dikarenakan jam handphone dianggap paling relevan karena selalu up to date. Hasil pengujian

ditampilkan pada tabel berikut ini dengan selisih waktu 4.2 detik.



Gambar 4.7 pengujian RTC.

Hasil pengujian modul RTC bertujuan untuk melihat hasil perbedaan selisih waktu, hasil pengujian modul RTC dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian RTC.

| No | Waktu Jam | Waktu RTC | Selisih |
|------------------|-----------|-----------|------------------|
| 1 | 12:18:47 | 12:18:39 | 8 Detik |
| 2 | 12:20:21 | 12:20:12 | 9 Detik |
| 3 | 12:50:38 | 12:50:46 | 8 Detik |
| 4 | 01:00:02 | 01:00:10 | 8 Detik |
| 5 | 01:12:23 | 01:12:31 | 8 Detik |
| Rata-Rata | | | 8,2 Detik |

Dari hasil pengujian modul jam atau RTC

didapatkan hasil rata-rata waktu selisih hasil delay modul RTC sebesar 8,2 detik, hal ini terjadi besar error yang terdapat modul RTC sebesar 5%. Delay yang di timbulkan tidak berpengaruh pada sistem hanya saja waktu jam yang ditunjukkan oleh RTC berbeda dengan jam yang dilalui pada saat itu.

4. Pengujian Sensor pH Air

Untuk Dengan membandingkan nilai dari pH meter dan sensor pH air, untuk memungkinkan perbandingan langsung hasil dengan pH meter, sensor pH air akan ditampilkan di layar LCD selama pengujian ini. Gambar 4.8 merupakan 3 sampel pH air



Gambar 4.8 Sampel Kategori pH Air

Pengujian pH air dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor pH air dengan pH meter. Pada pengujian ini sensor pH air akan di

tampilkan pada display LCD dengan demikian data tersebut dapat dibandingkan langsung dengan pH meter hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.3.



Gambar 4.9 Pengujian Sensor pH Air

Hasil pengujian Sensor pH Air dengan pH meter ditunjukkan pada tabel 4.3. Tujuan pengujian adalah membandingkan hasil pembacaan dari Sensor pH Air, dan dari situ kemudian dibandingkan nilainya untuk menentukan nilai error.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor pH Air

| NO | Kategori pH Air | pH Meter | Sensor pH Air | Selisih |
|------------------|-----------------|----------|---------------|----------|
| 1 | 4.0 | 3.70 | 3.70 | 0 |
| 2 | 6.86 | 6.49 | 6.49 | 0 |
| 3 | 8.0 | 8.53 | 8.53 | 0 |
| Rata-Rata | | | | 0 |

5. Pengujian Motor Servo

Motor yang ditenagai oleh kontrol pulsa PWM adalah motor servo. Gerak putaran motor juga dibatasi 0 hingga 360 atau 180 derajat. Mikrokontroler mengirimkan pulsa ke motor, yang menggunakan pulsa tersebut untuk beroperasi. Hasilnya, input motor dihubungkan ke output mikrokontroler dan digunakan dalam pengujian ini. Program dikembangkan untuk mengoperasikan motor dari 0° sampai 90° dan 180°, Tabel 4.7 pada bagian berikut, menampilkan hasil pengujian kedua motor servo.



Gambar 4.10 Pengujian Motor Servo

Hasil pengujian Motor Servo dengan mengatur derajat putaran servo bertujuan untuk melihat hasil putaran drajat servo yang dimana putaran servo sangat berpengaruh untuk pemberian jumlah pakan ikan, hasil

pengujian Motor Servo dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Motor Servo

| No | Lebar Pulsa (ms) | Derajat Putaran Servo |
|----|------------------|-----------------------|
| 1 | 1 | 0 ⁰ |
| 2 | 1,5 | 90 ⁰ |
| 3 | 2 | 180 ⁰ |

6. Pengujian Display LCD

Layar LCD diuji dengan mengembangkan program yang dibuat khusus untuk menampilkan pesan pada panel LCD. Program bahasa C dibuat, kemudian dimuat ke controller. Daftar program yang dibuat untuk tes ini ditunjukkan di bawah ini.

```

lcd.setCursor(3,0);
lcd.print("SYSTEM LOADING");
lcd.setCursor(4,3);
lcd.print("MOHON TUNGGU");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("PAKAN IKAN OTOMATIS");

```



Gambar 4.11 pengujian LCD

D. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian sistem secara menyeluruh dilakukan dalam (enam) hari dengan menggabungkan prosedur pengujian sebelumnya dengan tujuan untuk melihat sistem bekerja sesuai dengan yang diharapkan



Gambar 4.12 Pengujian Keseluruhan Sistem

Hasil dari pengujian keseluruhan sistem dimasukan kedalam tabel 4.5 sebagai berikut.

Tabel. 4.8 Hasil pengujian Keseluruhan Sistem

| No | Tanggal | Jam | Sensor pH Air | Motor Servo |
|----|-----------|----------|---------------|--------------------------------------|
| 1 | 13-032023 | 08:00:00 | 6.12 | High (08:00:0) Low (08:00:04) |
| | | 18:00:00 | 6.11 | High (18:00:01) Low (18:00:04) |
| 2 | 14-032023 | 08:00:00 | 6.8 | High (08:00:01) Low (08:00:04) |
| | | 18:00:00 | 6.5 | High (18:00:01) Low (18:00:04) |
| 3 | 15-032023 | 08:00:00 | 6.11 | High (08:00:01) Low (08:00:04) |
| | | 18:00:00 | 6.9 | High (18:00:01) Low (18:00:04) |
| 4 | 16-032023 | 08:00:00 | 6.5 | High (08:00:01) Low (08:00:04) |
| | | 18:00:00 | 6.12 | High (18:00:01) Low (18:00:04) |

| No | Tanggal | Jam | Sensor pH Air | Motor Servo |
|----|-----------|----------|---------------|--------------------------------------|
| 5 | 17-032023 | 08:00:00 | 6.10 | High (08:00:01) Low (08:00:04) |
| | | 18:00:00 | 6.8 | High (18:00:01) Low (18:00:04) |
| 6 | 18-032023 | 08:00:00 | 6.11 | High (08:00:01) Low (08:00:04) |
| | | 18:00:00 | 6.13 | High (18:00:01) Low (18:00:04) |

E. Analisis Hasil Pengujian

Analisis sistem dilakukan dalam penelitian ini dengan tujuan untuk menentukan seberapa efektif sistem beroperasi dalam praktiknya. Tabel 4.9 berisi temuan analisis.

Tabel. 4.9 Analisis Hasil Pengujian Sistem

| No | Pengujian | Proses | Hasil Yang Diharapkan | Hasil Uji |
|----|--------------------------------------|--|--|-----------|
| 1 | Pengujian tegangan arus Power Suplay | Pengukuran dilakukan dengan menggunakan multimeter | Pengukuran memenuhi standar kerja komponen | Sukses |
| 2 | Pengujian | Pengujian | Pengukuran | Sukses |

| No | Pengujian | Proses | Hasil Yang Diharapkan | Hasil Uji |
|----|-----------------------------------|--|--|-----------|
| | arduino | dilakukan dengan mengukur output dari setiap port nya | memenuhi standar kerja komponen | |
| 3 | Pengujian Modul waktu RTC DS 1307 | Pengujian dibandingkan dengan jam untuk melihat selisihnya | Pengukuran memenuhi standar alat ukur | Sukses |
| 4 | Pengujian Sensor pH Air | Pengujian dilakukan dengan tiga sampel pH air yang berbeda | Pengukuran memenuhi standar alat ukur | Sukses |
| 5 | Pengujian Motor Servo | Pengujian dilakukan dengan cara mengubah sudut putaran | Pengukuran memenuhi standar kerja komponen | Sukses |
| 6 | Pengujian Display LCD | Pengujian dilakukan dengan cara mengisi code dan melihat | Pengukuran memenuhi standar kerja komponen | Sukses |

| No | Pengujian | Proses | Hasil Yang Diharapkan | Hasil Uji |
|----|------------------------------|---|----------------------------------|-----------|
| | | tampilan di LCD hasil code yang dilakukan | | |
| 7 | Pengujian keseluruhan sistem | Dilakukan pengujian keseluruhan sistem | Sistem dapat bekerja dengan baik | Sukses |

F. Pembahasan

Pembahasan dilakukan yaitu menjelaskan dari tabel 4.7, yang menyatakan rancang bangun yang dibuat beroperasi dengan baik, hal ini dapat dilihat dari tabel 4.7. Hasil pengujian pada arduino seperti pada gambar 4.3 tertera hasil pengujian outputan port arduino yang menyatakan arduino layak digunakan. Pengujian Modul waktu RTC DS 1307 pada tabel 4.4 didapatkan hasil pengujian dengan nilai error sebesar 8,4 detik. Pengujian Sensor pH Air dibandingkan dengan tiga sampel pH air yang berbeda kemudian dilakukan banding pembacaan antar sensor pH air dengan pH meter, didapatkan pada tabel 4.4 dengan hasil error 0%. Pada pengujian motor servo dilakukan dengan cara mengubah sudut putaran dapat dilihat pada gambar 4.5. pengujian pada LCD

Pengujian dilakukan dengan cara mengisi code dan melihat tampilan di LCD hasil code yang dilakukan hasil pengujian dapat di lihat pada gambar 4.5.

Pada pengujian keseluruhan rancang bangun alat pemberi pakan ikan otomatis yang pengujiannya dilakukan selama enam (6) hari berturut-turut dinilai dari tanggal 13-03-2023 sampai dengan 18-03-2023 pengujian dilakukan bermaksud untuk mengetahui kinerja rancang bangun alat pemberi pakan ikan otomatis yang berjalan dengan baik seperti yang diharapkan.

Pada penelitian terdahulu yang relevan masih terdapat kekurangan khususnya pada segi pembacaan pH air yang diketahui sangat penting dalam budi daya ikan, dengan rancang bangun alat yang dibuat peneliti ini yang sudah dapat membaca dan menampilkan pH air peternak atau penghobi memelihara ikan tidak kesulitan lagi dalam segi pengecekan pH air, karena dalam rancang bangun ini sudah terdapat sensor pH air dan LCD untuk menampilkan pembacaan sensor pH air.

Karena pemberian makan otomatis adalah salah satu aspek terpenting dalam budidaya ikan, pengumpanan ikan otomatis dapat digunakan untuk memberi makan ikan yang dikendalikan oleh Arduino. Saat ini sebagian besar sumber daya manusia yang

digunakan untuk pemberian pakan masih bersifat manual.²⁷ Maka dari itu, dibuatlah suatu alat untuk menyediakan pakan ikan yang dapat beroperasi secara otomatis berdasarkan waktu atau jadwal pemberian pakan dan jumlah atau dosis pakan.

²⁷ Vecky C. Poekoel, Reynold F. Robot . (2015).” *Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler*”. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer UNSRAT , Vol 4 No.7 <https://>

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan dapat kami ambil dari proses pembuatan alat dan pengumpulan data yang kami lakukan. Ada juga beberapa rekomendasi untuk penelitian tambahan yang mungkin dilakukan untuk memajukan penelitian saat ini dan menjadikannya lebih baik dan lebih bermanfaat.

1. Dengan adanya alat pemberi makan ikan otomatis ini dapat memudahkan para peminat atau pemilik aquarium dan sejenisnya dalam memberi makan ikan tanpa melakukannya sendiri.
2. Hasil pengujian rancang bangun alat pemberi makan ikan otomatis ini pada pengujian Hasil pengujian pada arduino seperti pada gambar 4.3 tertera hasil pengujian outputan port arduino yang menyatakan arduino layak digunakan. Pengujian Modul waktu RTC DS 1307 pada tabel 4.4 didapatkan hasil pengujian dengan nilai error sebesar 8,4 detik. Pengujian Sensor pH Air dibandingkan dengan tiga sampel pH air yang berbeda kemudian dilakukan banding pembacaan antar sensor pH air dengan pH meter, didapatkan pada tabel 4.4 dengan hasil error 0%. Pada pengujian motor servo

dilakukan dengan cara mengubah sudut putaran dapat dilihat pada gambar 4.5. pengujian pada LCD Pengujian dilakukan dengan cara mengisi code dan melihat tampilan di LCD.

3. Dengan menggunakan LCD dan sensor pH air pemilik pakan ikan bisa mengetahui kadar pH yang terkandung dalam air aquarium.
4. Pada pengujian keseluruhan rancang bangun alat pemberi pakan ikan otomatis yang pengujiannya dilakukan selama enam (6) hari berturut-turut dinilai dari tanggal 13-03-2023 sampai dengan 18-03-2023 pengujian dilakukan bermaksud untuk mengetahui kinerja rancang bangun alat pemberi pakan ikan otomatis yang berjalan dengan baik seperti yang diharapkan.

B. Saran

Dari pengujian yang dilakukan peneliti terdapat beberapa saran yang diharapkan rancang bangun ini dapat berkembang lagi sehingga penggunaannya jauh lebih bermanfaat:

1. Pengembangan dan penyempurnaan sistem dibutuhkan agar sistem bekerja lebih akurat dan kinerja yang lebih baik membuat penggunaannya bermanfaat.

2. Untuk penelitian selanjutnya agar membuat berbasis internet of things agar proses monitoring ataupun kontrol lebih efisien.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir Panduan praktis mempelajari aplikasi Mikrokontroler dan pemrogramannya menggunakan Arduino, (Penervit ANDI,Jogyakarta 2013).
- A. Ardiwijoyo, J. P. Jamaluddin P, and A. M. Mappalotteng, *“Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Dengan Sistem Automatisasi Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Sistem Kendali Sms”* J. Pendidik. Teknol.
- A. Fatoni and D. B. Rendra, “Perancangan Prototype Sistem Kendali Lampu Menggunakan Handphone Android Berbasis Arduino,” J. PROSISKO, vol. 1, no. September, pp. 23–29, 2014.
- Bagus Hari Sasongko. *“Pemrograman Mikrokontroler dengan bahasa C”*. (Penerbit ANDI ,Jogyakarta, 2012).
- Belajar Robot.Spesifikasi dan Pengertian mikrokontroler Arduino uno.
- Eko Putra, Agfianto.”*Belajar Mikrokontroler*” (Yogyakarta:Penerbit Gava Media:1999)
- Eko Putra. Belajar Mikrokontroler. (Yogyakarta : Penerbit Gava Media. 1999). Gideon, S., & Saragih, K. P. Analisis Karakteristik Listrik Arus Searah dan Arus Bolak-Balik.(Bandung CV Serba Utama2019).
- Fajrin,buwono dan sriati.2018 “jurnal perikanan dan kelautan

ikan mas koki” hal 51-60

Gideon, S., & Saragih, K. P. “*Analisis Karakteristik Listrik Arus Searah dan Arus Bolak-Balik*”. (Bandung: CV Serba Utama ,2019)

Hari Santoso, *Monster Arduino 2: Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*, (Jakarta:Elangsakti.com, 2017).

<http://roboticbasics.blogspot.com/2016/01/spesifikasi-dan-pengertian-mikrokontrolerArduino-uno.html>

Kurniawan, David Anugrah and Yuniarto, “*Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Ikan Hias Otomatis Berbasis Atmega 8535*”. Prosiding SNST Universitas Wahid Hasyim.

Lingga, P. & H. Susanto. *Ikan Hias Air Tawar, Penebar Swadaya*. (Jakarta.1991).

Liviawaty, E. & E. Aprianto. *Sistem Kendali*. (Penerbit Kanisius, Jakarta 1990).

Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Action Research, Research And Development (R n D). (Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warramah Kolaka, 2020).

Mohamad Nurkamal dan Lalita Adiputri, *Tutorial Membuat Protipe Prediksi Ketinggian Air (Pka) Untuk Pendeteksi Banjir Peringatan Berbasis Iot*, (Bandung:Kreatif Industri Nusantara, 2019).

- Putra Tani. *Arduino Uno Robot Line Follower Berbasis Sensor Infra Merah*, (Jakarta: Putra Tani. 2015).
- Rukajat. A. *Pendekatan Penelitian Kuantitatif: Quantitative Research Approach*. (Deepublish. 2018).
- S. Siswanto, G. P. Utama, and W. Gata, “Pengamanan Ruangan Dengan Dfrduino Uno R3, Sensor Mc-38, Pir, Notifikasi Sms, Twitter,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 3, pp. 697– 707, 2018.
- Spesifikasi dan Pengertian Mikrokontroler arduinouno*, Belajar Robot. (26 January 2016)
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. (Alfabeta, 2013).
- Syahban Rangkuti, “ *Mikrokontroler ATMEL AVR (ISIS Proteus dan CodeVision AVR) + CD*”, (Jakarta: Penerbit Informatika, 2011)
- Vecky C. Poekoel, Reynold F. Robot . (2015).” *Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokotroler*”. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer UNSRAT*
- Yohanes Sergio Sili Dodit Suprianto ”*Rancang Bangun Alat Pemberian Pakan Ikan Koki Otomatis Pada Aquarium*

Berbasis Mikrokontroler AT89S52” Jurnal Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang.

Zakariah, M. Askari. “*Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Action Research, Research And Development (R n D). Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolaka*”, (Jakarta: 2020).



Lampiran 1

SK Skripsi


UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor: B-021/Un.08/FTK/Kp.07.6/01/2023

TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY

DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY

Menimbang :

- a. Bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi Mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing;
- b. Bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat sebagai pembimbing Skripsi dimaksud;

Mengingat :

- 1. Undang Undang Nomor 20 tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- 2. Undang Undang Nomor 14 Tahun 2005, Tentang Guru dan Dosen;
- 3. Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012, Tentang Pendi dikan Tinggi;
- 4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
- 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
- 6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
- 7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- 8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- 9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2005, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
- 10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
- 11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (PTE) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, tanggal 8 Desember 2022.

MEMUTUSKAN

Menetapkan PERTAMA : Menunjuk Saudara:

| | |
|--------------------|----------------------------|
| 1. Mursyidin, M. T | Sebagai pembimbing Pertama |
| 2. Fathiah, M. Eng | Sebagai pembimbing Kedua |

Untuk membimbing skripsi :

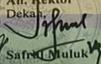
Nama : Husnul Mu'asirah
NIM : 180211018
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Menggunakan Sensor PH Berbasis Mikrokontroler.

KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2023 tanggal 30 November 2022 Tahun Anggaran 2023

KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

AR - R

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 2 Januari 2023
An. Rektor

Saiful Muluk

Tembusan

- 1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
- 2. Ketua Prodi PTE-FTK UIN Ar-Raniry;
- 3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
- 4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2

Lembar konsultasi



**Buku Kegiatan Bimbingan Penelitian dan Penulisan Skripsi
Program Strata Satu (S1) Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry**

Nama : Husnul Mu'ahrah _____
NIM : 180211010 _____
Email / No. HP : 0822 9793 8089 _____

Pembimbing I : Mursyidin, M.T _____
Pembimbing II : Fatmiah, M. Eng _____

Judul Skripsi :
Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Ikan otomatis
Menggunakan Sensor PH Berbasis Mikrokontroler.

جامعة الرانيري
AR - RANIRY

Pembimbing I

Nama Pembimbing

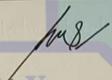
Murthydita, M.T

| NO | Waktu | | Tahap Kegiatan Bimbingan | Paraf Pembimbing |
|----|-----------|-------|---|------------------|
| | Tanggal | Pukul | | |
| 1 | 10/4-2023 | 08:30 | - Penulisan catatan kaki (semua) - L&M | |
| 2 | | | - RM - TP - Manfaat - Definisi operational | |
| 3 | | | - cari kembali tahapan tahapan tulisan | |
| 4 | 11/4-2023 | 08:30 | - catatan kaki - Manfaat penelitian - Rumus kembali BAB II | |
| 5 | | | berdasarkan jurnal penelitian | |
| 6 | 4/5 2023 | 12:00 | - Pasikan kekhronan rm - TP - HP - simpulan - teknis daftar pustaka | |
| 7 | 5/5 2023 | 08:30 | pasihan 12m - TP - HP - Pen - simpulan | |
| 8 | 23/5 2023 | 10:30 | Cek kembali latar belakang | |

Buku kegiatan bimbingan penelitian dan penulisan skripsi

| | | | | |
|----|-----------|-------|-----------------|---|
| 9 | 5/6 2023 | 10:30 | Revisi Aplikasi |  |
| 10 | 13/6 2023 | 11.09 | Acc sidang |  |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |

ACC PEMBIMBING I
UNTUK MENGIKUTI
SIDANG



Buku kegiatan bimbingan penelitian dan penulisan skripsi

Pembimbing II

Nama Pembimbing **Fathuh, M.Eng**

| NO | Waktu | | Tahap Kegiatan Bimbingan | Paraf Pembimbing |
|----|-----------|-------|---------------------------------|------------------|
| | Tanggal | Pukul | | |
| 1 | 6/3 2023 | 10:00 | Bimbingan awal setelah Proposal | ke. |
| 2 | 20/3 2023 | 08:30 | konsul Bab 4 | ke. |
| 3 | 30/3 2023 | 09:30 | Konsul sistem aplikasi | ke. |
| 4 | 3/4 2023 | 08:30 | Revisi aplikasi | ke. |
| 5 | 6/4 2023 | 10:00 | Konsul penyusunan sistem | ke. |
| 6 | 10/4 2023 | 10:00 | Finishing Lab 4 + alat | ke. |
| 7 | 12/4 2023 | 14:00 | konsul bab 1 s.d 5 | ke. |
| 8 | 13/4 2023 | 16:30 | Acc sidang | ke. |

Buku kegiatan bimbingan penelitian dan penulisan skripsi

| | | | |
|----|--|--|--|
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |

ACC PEMBIMBING II
UNTUK MENGIKUTI
SIDANG



Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Lampiran 3

Lembar Validasi Ahli

LEMBAR VALIDASI MEDIA

Nama Validator : *M. Rizal Fatcha, M.T.*
 NIP/NIDN : *198307082019051018*
 Prodi : *PTE*
 Instansi : *UIN AL-Qadiri*
 Tanggal Pengisian : *25/05/2023*

PENGANTAR

Lembar validasi media ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap validasi ahli media *trainer* yang di rancang oleh peneliti. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

PETUNJUK PENGISIAN

- Bapak/Ibu di mohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut:

| | |
|------------------|------------------------|
| 5 = Sangat Layak | 2 = Tidak Layak |
| 4 = Layak | 1 = Sangat Tidak Layak |
| 3 = Netral | |
- Bapak/Ibu di mohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.

| No | Indikator | Butir Pernyataan | Kriteria Jawaban | | | | | Saran Validator |
|----|---------------|---|------------------|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | Tampilan Umum | Trainer memiliki bentuk yang menarik baik dari segi warna dan lainnya | | | | | ✓ | <i>semua ditambahkan indikator bukan hanya dan ditambah sensor suhu air agar bisa otomatis.</i> <i>jarwalnya luas bisa di set manual</i> |
| | | Trainer memiliki ukuran yang sesuai | | | | | ✓ | |

LEMBAR VALIDASI MEDIA

Nama Validator : Baihaqi, M.T.
NIP/NIDN : 198302212022031001
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Instansi : FTK - UIN Ar-Raniry
Tanggal Pengisian : 9-04-2023

PENGANTAR

Lembar validasi media ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap validasi ahli media *trainer* yang di rancang oleh peneliti. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

PETUNJUK PENGISIAN

1. Bapak/Ibu di mohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut:

5 = Sangat Layak

2 = Tidak Layak

4 = Layak

1 = Sangat Tidak Layak

3 = Netral

2. Bapak/Ibu di mohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.

| No | Indikator | Butir Pernyataan | Kriteria Jawaban | | | | | Saran Validator |
|----|---------------|---|------------------|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | Tampilan Umum | Trainer memiliki bentuk yang menarik baik dari segi warna dan lainnya | | | | | ✓ | Tambahkan keterangan bagian komponen Alat |
| | | Trainer memiliki ukuran yang sesuai | | | | | ✓ | |

AR - RANIRY

No.

| | | | | | | | | | |
|---|----------|---|--|--|--|--|--|---|------------------------------|
| | | Trainer yang ditampilkan dapat menyajikan konsep Materi | | | | | | ✓ | + kalimat diperbaiki kembali |
| 2 | Praktis | Alat dan bahan yang di pakai sederhana | | | | | | ✓ | |
| | | Alat dan bahan yang dipakai mudah didapat | | | | | | ✓ | Penulisan |
| 3 | Kualitas | Trainer memiliki ketahanan yang jangkapanjang | | | | | | ✓ | Kalimat Perbaiki |
| | | Trainer sederhana dan mudah dikelola | | | | | | ✓ | |

Banda Aceh, 04 April 2023

Validator

(Baihaqi, M.T.)

Lampiran 4

Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Observasi awal



Proses pemrograman dan upload program

Lampiran 5

Kode program

```
avgValue+=buf[i];

float pHVo1=(float)avgValue*4.2/1024/10;
float pHValue= -5.70 * pHVo1 + 21.34;

lcd.setCursor (3,3);
lcd.print ("pH AIR : ");
lcd.print(ph(pHVo1), 2);
delay(1000);

Serial.print("sensor =");
  Serial.println (ph(pHVo1));
  Serial.println(pHValue);

if (jam == 9 & menit == 43 & detik == 1) {
  kasih_pakan(6);
}
if (jam == 22 & menit == 00 & detik == 1) {
  kasih_pakan(6);
}
if (pHValue < 7.00){
  tone(buzzerPin, 3000);
}else {
```

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y