

**RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNGAN BENIH IKAN LELE
MENGUNAKAN *PHOTODIODE* DAN *INFRARED LED* DILENGKAPI
PENGUKUR PH BERBASIS *ARDUINO UNO***

(Skripsi)

Oleh

**PRAYOGA RAMANDHA AMIT
NPM. 1715031024**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNGAN BENIH IKAN LELE MENGUNAKAN *PHOTODIODE* DAN *INFRARED LED* DILENGKAPI PENGUKUR PH BERBASIS *ARDUINO UNO*

Oleh

Prayoga Ramandha Amit

Kegiatan usaha pembenihan ikan para pengelola budidaya ikan banyak mengalami kendala salah satunya adalah perhitungan benih ikan yang masih dikerjakan dengan cara manual. Perhitungan dilakukan dengan mengambil ikan menggunakan alat takaran yaitu dengan cara mengambil benih ikan satu per satu. Beberapa rangkaian dan metode penelitian yaitu merancang konsep penghitung benih ikan yang akan dibangun, merancang prototype dari alat penghitung benih ikan yang akan dibangun, melakukan pengujian awal dari prototype alat penghitung benih ikan, menganalisa hasil pengujian dan mendiskusikan fitur-fitur dan komponen akhir yang akan digunakan pada rancangan akhir dari alat penghitung benih ikan yang akan digunakan, melakukan pengujian akhir dari prototype alat penghitung benih ikan. Pada penelitian ini akan dirancang sebuah alat penghitungan benih lele dengan Arduino Uno dan PH sensor dengan menggunakan sensor inframerah dan sensor PH. Sistem akan aktif ketika benih ikan melewati sensor yang ditempatkan didalam saluran pipa yang difungsikan sebagai media untuk melewatkan benih ikan. Sensor tersebut akan mendeteksi adanya benih lele kemudian mengirimkan sinyal ke mikrokontroler, kemudian menampilkan pada LCD display. Pada sistem juga dilengkapi dengan PH sensor sehingga dapat mengukur nilai PH air pada benih ikan lele dan menampilkan pembacaan di LCD display secara langsung. Alat yang dirancang dan dibangun berupa alat perhitungan benih ikan lele menggunakan photodiode dan infrared led dilengkapi pengukur PH air berbasis *Arduino Uno* berhasil menekan kesalahan hitung untuk akurasi perhitungan yang lebih baik dengan persentase kegagalan 4,76% dari 30 kali percobaan dan pengulangan 5 kali tiap data.

Kata Kunci : Alat, Benih Ikan Lele, *Photodiode*, *Infrared Led*, Pengukur PH, *Arduino Uno*

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF CALCULATION EQUIPMENT CATFISH SEEDS TO USE PHOTODIODE AND INFRARED LED EQUIPPED WITH PH MEASURING BASED ON ARDUINO UNO

By

Prayoga Ramandha Amit

The fish hatchery business activities of fish farming managers experience many obstacles, one of which is the calculation of fish seeds which is still done manually. Several series and research methods include designing the concept of the fish seed counter that will be built, designing a prototype of the fish seed counter that will be built, analyzing the test results and discussing the final features and components that will be used. in the final design of the fish seed counting tool that will be used, carry out final testing of the prototype fish seed counting tool. In this research, a catfish seed counting tool will be designed with an Arduino Uno and a PH sensor using an infrared sensor and a PH sensor. The system will be active when the fish seeds pass through the sensor which is placed in the pipe channel which functions as a medium for passing the fish seeds. The sensor will detect the presence of catfish seeds then send a signal to the microcontroller, then display it on the LCD display. The system is also equipped with a PH sensor so that it can measure the PH value of the water in catfish seeds and display the readings on the LCD display directly. The tool succeeded in reducing counting errors for better calculation accuracy with a failure percentage of 4.76% from 30 trials and 5 repetitions of each data. .

Keywords: Tools, Catfish Seeds, Photodiode, Infrared Led, PH Meter, Arduino Uno

Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNGAN
BENIH IKAN LELE MENGGUNAKAN
PHOTODIODE DAN INFRARED LED
DILENGKAPI PENGUKUR PH BERBASIS
ARDUINO UNO**

Nama Mahasiswa : **Prayoga Ramandha Amit**

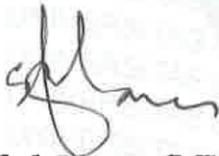
Nomor Pokok Mahasiswa : 1715031024

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



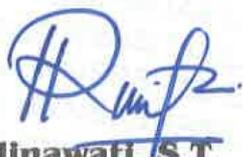
Syaiful Alam, S.T., M.T.
NIP 19690416 199803 1 004



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
NIP 19750928 200112 1 002

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Herlinawati, S.T., M.T.
NIP 19710314 199903 2 001

Ketua Program Studi Teknik Elektro

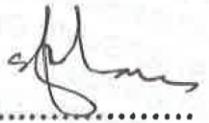


Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T.
NIP 19740422 200012 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Syaiful Alam, S.T., M.T.



.....

Sekretaris : Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.



.....

Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Emir Nasrullah, S.T., M.Eng.



.....

2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
NIP. 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **27 Desember 2023**

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prayoga Ramandha Amit
NPM : 1715031024
Program Studi : Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang telah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademis yang berlaku.

Bandar Lampung, 27 Desember 2023

Yang menyatakan,



Prayoga Ramandha Amit
NPM 1715031024

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kotabumi, Kabupaten Lampung Utara, Provinsi Lampung, pada 24 Desember 1998. Penulis adalah anak pertama dari pasangan Bapak Amit dan Henni Novriyanti. Memiliki satu orang adik laki-laki dan satu orang adik perempuan yang bernama Yaasir Hafizh Luthfi dan Alivia Nazwa Ramadhani.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Nusa Indah Kecamatan Tulang Bawang Tengah Kabupaten Tulang Bawang Barat tahun 2005, sekolah tingkat dasar di SD Negeri 1 Pulung kencana Kecamatan Tulang Bawang Tengah Kabupaten Tulang Bawang Barat pada tahun 2011, sekolah lanjutan tingkat pertama di UPT SMPN 4 Tulang Bawang Tengah pada tahun 2014, dan sekolah lanjutan tingkat atas di SMA Negeri 1 Tumijajar pada tahun 2017. Pada tahun 2017, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah memperoleh pengalaman belajar berorganisasi. Adapun organisasi yang pernah diikuti penulis diantaranya yaitu menjadi anggota Saintek Unila, Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (Himatro). Penulis melaksanakan Kerja Praktek (KP) di Pertamina Geothermal Energy Ulubelu, Tanggamus, Lampung. Selain itu, penulis juga melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Panaragan, Kecamatan Tulang Bawang Tengah, Kabupaten Tulang Bawang Barat. Setelah itu penulis mulai mengerjakan tugas akhir sebagai syarat kelulusan dengan mengerjakan sebuah Skripsi yang berada ditangan pembaca.

MOTO

**“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”
(QS. Al-Insyirah : 5-6)**

**"Barang siapa yang bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut untuk kebaikan dirinya sendiri"
(QS. Al-Ankabut: 6)**

**“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(QS. Al-Baqarah: 286)**

**“Maka nikmat Tuhan-mu yang manakan yang kamu dustakan”
(Qs. Ar-Rahman: 13)**

**“Tidaklah seseorang menempuh jalan dalam rangka mencari ilmu, kecuali Allah akan mempermudah jalan baginya menuju ke surga”
(HR. Abu Daud)**

***“Start now. Start where you are. Start with fear. Start with pain. Start with doubt. Start with hand shaking. Start with voice trembling. Start where you are, with what you have. Just start.”
-Anonymous-***

Persembahan



Alhamdulillahirabbil'aalamiin.

Segala puji bagi Allah SWT, Dzat yang Maha Sempurna.
Sholawat serta salam selalu tercurah kepada uswatun hasanah
Rasulullah Muhammad Shallallahu 'alaihi wassalam.

Ku persembahkan karyaku ini sebagai tanda cinta, kasih sayang
dan terima kasihku kepada :

Bapakku (Amit) dan Ibuku (Henni Novriyanti) tercinta, yang telah membesarkanku
dengan penuh kasih sayang, kesabaran, pengorbanan, dan kerja keras, serta
mendoakan, mendukung dan berusaha memberikan semua yang terbaik untukku.

*I want to thank me for doing all this hard work, for having no days off, for never
quitting, for always being a giver and trying to give more than I receive, for trying to
do more ringht and wrong. I want to thank me for just being me at all times.*

Adikku tersayang (Yaasir Hafizh Luthfi dan Alivia Nazwa Ramadhani) dan segenap
Keluarga Besarku atas cinta, kasih sayang, dan do'a serta segala bentuk
dukungannya padaku.

Amelia Seftina, S.E. yang telah berbagi *support*, semangat, do'a serta segala bentuk
dukungannya padaku dengan penuh kesabaran.

Para pendidik yang telah memberiku ilmu, membimbingku dengan penuh keikhlasan
dan kesabaran.

Achmad fariz setiawan, Yogi Raharja, Ronaldo, Muhammad Kholiq, Naufal Dani
Fauzan, Bella Andini putri, Dira Sanjaya Wardana, Rahmat Fajar Yanto, Dendi
Kurniawan yang senantiasa selalu sabar menemaniku di saat suka dan duka, tulus
mendoakan, memberi dukungan dan semangat serta nasihatnya.

Semua sahabat terkhusus Teknik elektro 2017 yang telah mendewasakan dan
membersamaiku dalam berproses.

Lembaga yang telah mendidik, mendewasakan, dan mencerdaskanku
dalam berpikir dan bertindak.

Serta
Almamater Universitas Lampung tercinta.

SANWACANA

Alhamdulillah Rabbil'Alaamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Penghitungan Benih Ikan Lele Menggunakan *Photodiode* dan *Infrared LED* Dilengkapi Pengukur PH Berbasis *Arduino Uno*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik (FT) Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat masukan, bantuan, dorongan, saran, bimbingan dan kritik dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Syaiful Alam, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, memotivasi, memberi perhatian, serta kritik dan saran yang membangun selama penulis menempuh pendidikan di perguruan tinggi dan selama penyusunan skripsi, sehingga skripsi dapat disusun dengan baik.
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. selaku Dekan FT sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dengan penuh kesabaran, mengarahkan, memotivasi, memberi perhatian, serta kritik dan saran yang membangun selama penulis menempuh pendidikan di perguruan tinggi dan selama penyusunan skripsi, sehingga skripsi dapat disusun dengan baik.
3. Ir. Emir Nasrullah, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai dan menjadi lebih baik.
4. Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro FT Universitas Lampung yang telah memberikan kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Herlinawati, S.T., M.T. Ketua Jurusan Teknik Elektro FT beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Bandar Lampung, 27 Desember 2023

Prayoga Ramandha Amit

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Hipotesis	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Mikrokontroler	7
2.3 IC ATmega328	7
2.4 Board Arduino Uno.....	8
2.5 Software Arduino.....	9
2.6 Flowchart.....	11
2.7 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	12
2.8 Buzzer.....	13
2.9 Infrared Sensor.....	14
III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Alat dan Bahan.....	15
3.2 Diagram Blok Sistem.....	17
3.3 Diagram Alir Sistem	17
3.4 Rangkaian Sistem.....	20
3.5 Diagram Alir Penelitian	21
3.6 Desain Perancangan Sistem	21

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil Perancangan Alat	23
4.2 Pembahasan Cara Kerja Alat	26
4.3 Pengujian Sistem.....	28
4.4 Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	33
V. SIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	39
DAFTAR LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Arduino Uno Tampak Atas	8
Gambar 2.2 Arduino Uno Tampak Bawah.....	8
Gambar 2.3 Arduino Software	10
Gambar 2.4 LCD 16x2	13
Gambar 2.5 Buzzer	13
Gambar 2.6 Sensor Infrared	14
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem.....	17
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem	19
Gambar 3.3 Rangkaian Sistem.....	20
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.5 Desain Perancangan Sistem.....	22
Gambar 4.1 Alat Penghitung Benih Ikan Lele Tampak Samping	23
Gambar 4.2 Alat Penghitung Benih Ikan Lele Tampak Depan	24
Gambar 4.3 Komponen Alat Penghitung Benih Ikan Lele.....	24
Gambar 4.4 Code Perintah Untuk LCD	29
Gambar 4.5 Tampilan Pada LCD.....	29
Gambar 4.6 Kondisi Infrared LED Dalam Kondisi Tidak menyala	30
Gambar 4.7 Kondisi Infrared LED Dalam Kondisi Menyala.....	30
Gambar 4.8 Kondisi Sensor Membaca Benih yang Lewat.....	31
Gambar 4.9 Kondisi Sensor Tidak Membaca Benih yang Lewat.....	31
Gambar 4.10 Code Perintah Pembacaan PH di LCD	32
Gambar 4.11 Tampilan Pembacaan PH Pada LCD	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Simbol Flowchart Standar.....	12
Tabel 3.1 Jadwal dan Aktivitas Penelitian.....	15
Tabel 3.2 Alat dan Bahan.....	16
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Alat.....	33

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor perikanan dan perdagangan ikan di Indonesia merupakan salah satu kegiatan ekonomi yang sangat penting. Ikan termasuk salah satu kebutuhan pokok di kalangan masyarakat. Di pasaran ikan banyak dikenal karena ikan termasuk lauk pauk yang mudah didapatkan dan harganya cukup terjangkau. Kegiatan produksi perikanan dapat diimbangi oleh perkembangan teknologi terbaru demi mendukung pemasaran hasil perikanan agar lebih efisien.

Dalam kegiatan usaha pembenihan ikan para pengelola budidaya ikan banyak mengalami kendala salah satunya adalah perhitungan benih ikan yang masih dikerjakan dengan cara manual. Perhitungan dilakukan dengan mengambil ikan menggunakan alat takaran yaitu dengan cara mengambil benih ikan satu per satu. Perhitungan benih ikan dengan cara ini tentunya memerlukan waktu yang cukup lama, terutama ketika cacahan benih yang dihitung cukup banyak. Hal ini dapat menyita waktu dan perhitungan yg tidak tepat sehingga membuat pekerjaan menjadi tidak efektif merujuk pada badan riset dan sumber daya manusia kementerian kelautan dan perikanan.

Dengan berkembang pesatnya teknologi saat ini bukan tidak mungkin untuk menggabungkan teknologi perhitungan benih ikan otomatis menggunakan mikrokontroler. Dengan layanan ini para pengelola budidaya benih ikan dapat memanfaatkan alat ini sehingga proses perhitungan menjadi lebih cepat dan akurat.

Berdasarkan apa yang telah penulis jelaskan diatas maka penelitian ini akan merancang sebuah sistem Perhitungan Benih Ikan Lele Menggunakan Photodiode Dan Infrared Led dilengkapi Pengukur PH Air Berbasis *Arduino Uno*.

Sistem ini akan aktif ketika benih ikan melewati sensor yang ditempatkan

didalam saluran pipa yang difungsiksn sebagai media untuk melewati benih ikan. Sensor tersebut akan mendeteksi adanya objek (benih lele) kemudian mengirimkan sinyal ke mikrokontroler, kemudian menampilkan hasil pada *LCD display*. Pada sistem ini juga dilengkapi dengan PH sensor sehingga dapat mengukur nilai PH air pada benih ikan lele dan menampilkan pembacaan tersebut di *LCD display* secara langsung dengan demikian pembaca dapat mengetahui PH air dan menyesuaikan dengan kebutuhannya.

Komponen yang penulis gunakan pada penelitian ini menggunakan *Arduino Uno*, *LCD display 16x2*, *PH sensor*, Infra merah, *buzzer*, adaptor 9 volt dan led. Menggunakan fotodiode dan led IR akan cukup efektif berdasarkan penelitian sejenis juga menggunakan sensor tersebut. Lalu benih lele yang digunakan ukuran berkisar 6-9 cm. Sinar infrared tidak merusak jaringan benih lele karena skala yang dihasilkan sangat kecil[1].

Penelitian terdahulu yang menjadi rujukan dari penelitian tugas akhir ini adalah M. Dzul Iqram HZ, Skripsi UIN Alauddin, Makassar, 2018, yang berjudul Rancang Bangun Alat Pengitung Benih Ikan Nila Menggunakan Photodiode dan Infrared LED Berbasis Arduino Uno, Dalam Skripsi tersebut dijelaskan bahwa cara untuk menghitung jumlah benih ikan nila menggunakan 1 paket sensor photodiode dan inframerah yang ditampilkan di LCD display 16x2[2].

Kendala yang dihadapi oleh penulis yaitu terdapat presentase ketidak-akuratan sensor pembacaan (*error*) jumlah benih ikan nilai sampai 5%. Penulis sangat terinspirasi untuk mengembangkan alat ini karena sangat dibutuhkan yang terinspirasi dari lingkungan tempat tinggal yang mayoritas adalah nelayan dan sangat membutuhkan alat yang mendukung kinerja masyarakat serta urgensi yang sangat dibutuhkan untuk mobilitas terutama transaksi jual beli benih lele agar menjadi lebih baik dengan berlandaskan ketidak-akuratan yang termuat dalam rujukan skripsi berjudul praktik transaksi jual beli “tembak” pada bibit ikan lele menurut fikih muamalah, SINTA ERLINA SARI, Skripsi IAIN

Batuangkar, 2021[3].

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membangun alat perhitungan benih ikan lele menggunakan photodiode dan infrared led dilengkapi pengukur PH air berbasis *Arduino Uno*.
2. Bagaimana cara kerja sistem alat perhitungan benih ikan lele menggunakan photodiode dan infrared led dilengkapi pengukur PH air berbasis *Arduino Uno*.

1.3 Batasan Masalah

1. Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Arduino Uno*.
2. Sensor yang digunakan untuk menghitung benih ikan lele dalam penelitian ini adalah Inframerah sensor.
3. *LCD* yang digunakan sebagai penampil dalam penelitian ini adalah *LCD 16x2 character*.
4. Menggunakan PH sensor untuk mengukur nilai PH dalam air wadah benih lele.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Dapat merancang dan menghasilkan produk berupa alat perhitungan benih ikan lele menggunakan photodiode dan infrared led dilengkapi pengukur PH air berbasis *Arduino Uno*.
2. Dapat mengetahui cara kerja alat perhitungan benih ikan lele menggunakan photodiode dan infrared led dilengkapi pengukur PH air berbasis *Arduino Uno*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menambah pengetahuan penulis serta ilmu baru yang diterapkan pada sistem merancang dan membangun alat perhitungan benih ikan lele menggunakan photodiode dan infrared led dilengkapi pengukur PH air berbasis *Arduino Uno*.
2. Memudahkan pengguna mengetahui informasi mengenai ph air yang baik untuk Kesehatan benih lele sebagai acuan budidaya lele.
3. Memudahkan pengguna untuk mengetahui hasil perhitungan benih lele secara cepat dan akurat secara langsung.

1.6 Hipotesis Penelitian

Pada penelitian ini, pemodelan yang dilakukan dengan menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno* dan juga menggunakan sensor inframerah serta pengukur PH untuk menghitung jumlah benih ikan lele yang akan ditampilkan di *LCD* display sehingga perhitungan jumlah benih lele dapat dilakukan secara otomatis tanpa perhitungan manual disertai pengukuran PH air.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I – PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, hipotesis, dan sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir.

BAB II – TINJAUAN PUSTAKA

Penulis menjelaskan tinjauan pustaka secara teoritis mengenai landasan dalam penelitian ini dan berisi literatur penelitian terdahulu.

BAB III – METODOLOGI PENELITIAN

Memuat waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, serta langkah-langkah pelaksanaan penelitian.

BAB IV – PEMBAHASAN

Memuat perancangan dan analisis dari hasil pengujian.

BAB V – KESIMPULAN DAN SARAN

Memuat kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran-saran mengenai perbaikan dan pengembangan lebih lanjut agar didapatkan hasil lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang menjadi rujukan dari penelitian tugas akhir ini adalah M. Dzul Iqram HZ, Skripsi UIN Alauddin, Makassar, 2018, yang berjudul Rancang Bangun Alat Penghitung Benih Ikan Nila Menggunakan Photodiode Dan Infrared Led Berbasis Arduino Uno, Dalam Skripsi tersebut dijelaskan bahwa cara untuk menghitung jumlah benih ikan nila menggunakan 1 paket sensor photodiode dan inframerah yang ditampilkan di *LCD display 16x2*. Kendala yang dihadapi oleh penulis yaitu terdapat presentase ketidak-akuratan sensor pembacaan (*error*) jumlah benih ikan nila sampai 5% [2]. Akibatnya penelitian tersebut harus dikembangkan dengan mengganti teknologi yang digunakan agar alat menjadi lebih baik lagi. Berikutnya dalam penelitian tersebut menggunakan *prototype* yang terlalu besar sehingga kurang efisien jika dibawa dan jumlah sensor yang digunakan hanya 1 buah sehingga proses perhitungan dari benih ikan nila kurang cepat. Kemudian yang terakhir tampilan dari hasil akhir alat masih kurang rapi sehingga terdapat resiko komponen utama seperti *Arduino uno*, *LCD* dan sensor dapat tersiram air dan dapat merusak alat.

Penelitian terdahulu sebagai rujukan selanjutnya adalah Alfansa Dzikri, Skripsi Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2020 yang berjudul Rancang Bangun Sistem penyortir bibit ikan lele berbasis arduino [4]. Dengan demikian penulis mencoba memperbaiki segala kekurangan dari penelitian sebelumnya seperti menambah jumlah sensor, mengganti ukuran *prototype* agar lebih kecil dan sederhana, merapikan bagian akhir alat agar aman terhadap air, mengurangi nilai error pembacaan sensor di *LCD* dan menambah fitur pembaca nilai kadar *PH* dalam bak air dengan menggunakan sensor *PH* yang berguna sebagai toleransi *ph* air terhadap daya tahan hidup benih ikan terhadap air ditempat sekitar.

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem dimana didalamnya sudah terdapat Input maupun output *CPU, ROM, RAM, I/O, Clock* dan peralatan internal lainnya yang sudah terhubung dan terorganisasi dengan baik dari pabrik pembuatnya dan dikemas dalam suatu *chip* yang siap pakai. Sehingga kita tinggal memprogram isi *Rom*. Dalam pembuatan alat penghitungan benih lele dengan *Arduino Uno* dan *PH sensor* dengan menggunakan sensor inframerah dan sensor *PH* ini Mikrokontroler berfungsi sebagai pusat pengendalian keseluruhan alat yang penulis rancang[5].

2.3 IC ATMega328

ATMega328 yang terdapat pada *Arduino Uno* adalah mikrokontroler keluaran dari pabrik atmel yang mempunyai arsitektur *RISC (Reduce Instruction Set Computer)* yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur *CISC (Completed Instruction Set Computer)*. Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain :

1. Lebih dari 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus *pewaktuan*.
2. 32 x 8-bit register yang dapat digunakan.
3. Kecepatan mencapai 16 MHz.
4. Memiliki 32 KB *Flash memory* dan pada *arduino* memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari *flash* memori sebagai *bootloader internal*.
5. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1 KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen.
6. Memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) yang besarnya 2KB.
7. Memiliki pin input dan output *digital* sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (*Pulse Width Modulation*) output.

8. Pin Master / *Slave* SPI Serial interface pada system[6].

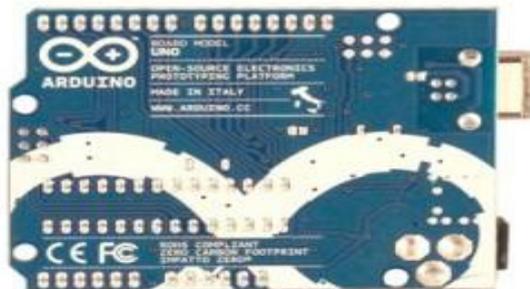
2.4 Board Arduino Uno

Arduino adalah merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat open source, diturunkan dari Siring platform dan dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware memiliki prosesor Atmel AVR dan software memiliki bahasa pemrograman sendiri[7].



Gambar 2.1 *Arduino Uno* tampak atas

Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. *Arduino* memiliki 14 pin input atau output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. *Arduino* mampu men-*support* mikrokontroler dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



Gambar 2.2 *Arduino Uno* Tampak bawah

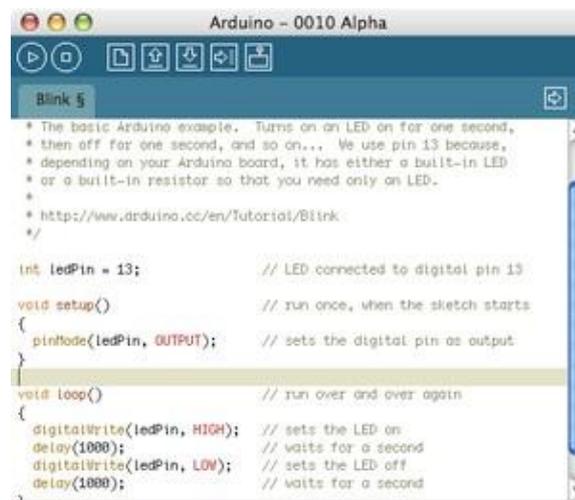
Pada gambar 2.2 di atas diperlihatkan contoh blok diagram sederhana dari *Arduino Uno* mikrokontroler ATmega328. Blok-blok di atas dijelaskan sebagai berikut:

- *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART)* adalah antarmuka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti pada RS-232, RS-422 dan RS-485.
- 2KB RAM pada *memory* kerja bersifat volatile (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh variabel-variabel di dalam program.
- 32KB RAM flash memory bersifat non-volatile, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, *flash memory* juga menyimpan *bootloader*.
- *Bootloader* adalah program inisiasi yang ukurannya kecil, dijalankan oleh CPU saat daya dihidupkan. Setelah *bootloader* selesai dijalankan, berikutnya program di dalam RAM akan dieksekusi.
- 1KB EEPROM bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan *Arduino*.
- *Central Processing Unit (CPU)*, bagian dari *microcontroller* untuk menjalankan setiap instruksi dari program.
- Port *input/output*, pin-pin untuk menerima data (input) digital atau analog, dan mengeluarkan data (output) digital atau *analog*.

2.5 Software Arduino

Arduino Software diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui *library*. *Arduino* menggunakan *Software Processing* yang digunakan untuk menulis program ke dalam *Arduino*. *Processing* sendiri merupakan penggabungan antarbahasa C++ dan Java. *Software Arduino* ini dapat di-*install* di berbagai *operating system (OS)* seperti: LINUX, Mac OS, Windows. *Software IDE Arduino* terdiri dari 3 (tiga) bagian:

- a. Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa processing. *Listing* program pada Arduino disebut *sketch*.
- b. *Compiler*, modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrocontroller.
- c. *Uploader*, modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori mikrocontroller.



Gambar 2.3 Arduino Software

Struktur perintah pada arduino secara garis besar terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu :

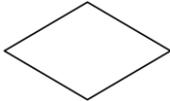
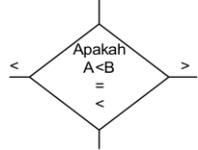
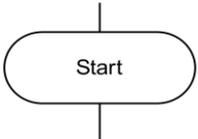
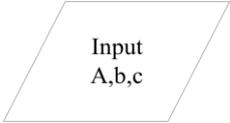
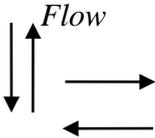
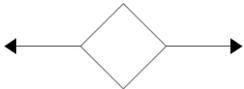
- a. *Void setup* berisi perintah yang akan dieksekusi hanya satu kali sejak arduino dihidupkan.
- b. *void loop* berisi perintah yang akan dieksekusi berulang-ulang selama arduino dinyalakan[8].

2.6 Flowchart

Flowchart merupakan penggambaran secara grafik dari langkah langkah

dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* membantu analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* dapat mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut[9]. Simbol dari *flowchart* yang biasanya dipakai adalah simbol symbol *flowchart* standar dapat dilihat pada table 2.1 berikut.

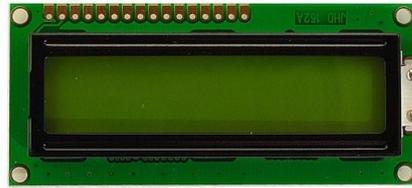
Tabel 2.1 Simbol Flowchart *Standar*

Simbol	Arti	Contoh
Keputusan 	Keputusan dalam program	
<i>PredifinedProcess</i> 	Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan komputer	
<i>Terminal points</i> 	Awal / akhir flowchart	
<i>Input/Output</i> 	Simbol yang menyatakan proses input dan output	
<i>Flow</i> 	Penghubung antara prosedur / proses	

2.7 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Untuk dapat menampilkan pembacaan sensor digunakan *LCD (Liquid Crystal Display)* adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan crystal cair sebagai penampil utama[10]. *LCD* sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti komputer, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi *LCD* yang digunakan ialah *LCD* dot matrik

dengan jumlah karakter 16x2. *LCD* sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat[11].



Gambar 2.4 *LCD* 16x2

2.8 Buzzer

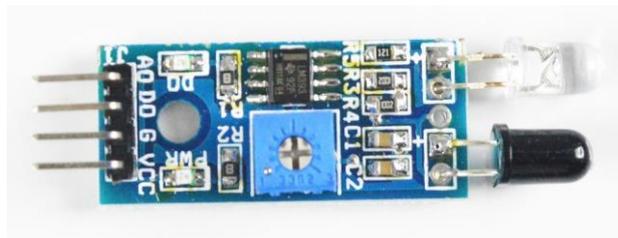
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada kumparan diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan kumparan tersebut akan tertarik kedalam atau keluar tergantung arah polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara[12]. Pada umumnya buzzer merupakan sebuah perangkat audio yang sering digunakan pada rangkaian anti maling, alarm, pada jam tangan, bel rumah peringatan mundur pada truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya[13].



Gambar 2.5 Buzzer

2.9 Infrared Sensor

Adjustable Range Infrared Sensor (Saklar Inframerah) merupakan seperangkat pemancar dan penerima di salah satu sensor saklar photoelectric[14]. Jarak deteksi sensor ini dapat disesuaikan sesuai dengan permintaan. Sensor ini memiliki jangkauan deteksi 3-80cm. Bentuk sensor ini kecil, mudah digunakan, dan mudah untuk dirakit dengan robot untuk menghindari rintangan, media interaktif, perakitan pada mesin industri, dan banyak lagi yang lainnya[15].



Gambar 2.6 Sensor Infrared

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

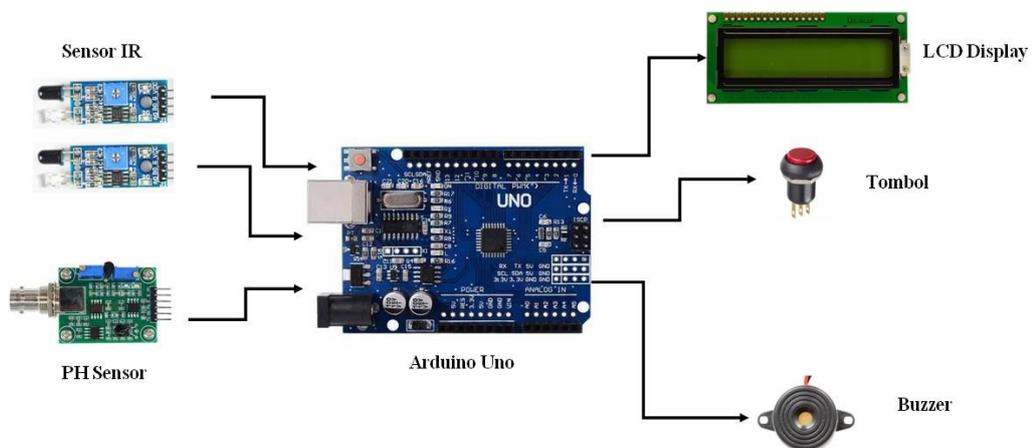
Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

Tabel 3.1 Alat dan bahan

Nama alat dan bahan	Justifikasi Penggunaan
Laptop	Sebagai computer untuk memprogram mikrokontroler <i>Arduino Uno</i>
<i>Software</i> Fritzing	Menyusun Skematik dari sistem yang akan Dibuat
<i>Software</i> Arduino IDE	Menyusun algoritma pemrograman dengan bahasa C++
<i>Arduino Uno</i> Board	Papan mikrokontroler yang akan digunakan
Sensor Infrared dan photodiode	Sensor yang akan digunakan untuk membaca jumlah benih ikan lele
Ph sensor	Sensor yang akan digunakan untuk membaca kadar PH dalam air
<i>LCD</i> display	Sebagai penampil pembacaan jumlah benih ikan dan kadar PH dalam air
Buzzer	Komponen elektronika yang dapat menghasilkan suara yang digunakan dalam alat untuk memberikan suara saat perhitungan benih maupun start dan stop nya system alat
AVO meter	Mengukur tegangan kerja alat

3.2 Blok Diagram Sistem

Pada penelitian ini akan dirancang sebuah alat penghitungan benihlele dengan *Arduino Uno* dan *PH* sensor dengan menggunakan sensor inframerah dan sensor *PH*. Tampak terlihat pada gambar 3 . 1 dibawah ini merupakan blok diagram dari alat yang penulis rancang. Terdapat input berupa sensor inframerah dan sensor *PH* kemudian terdapat *Arduino Uno* sebagai mikrokontroler dari alat yang penulis rancang, kemudian outputdari *system* berupa *LCD display* dan *buzzer*.

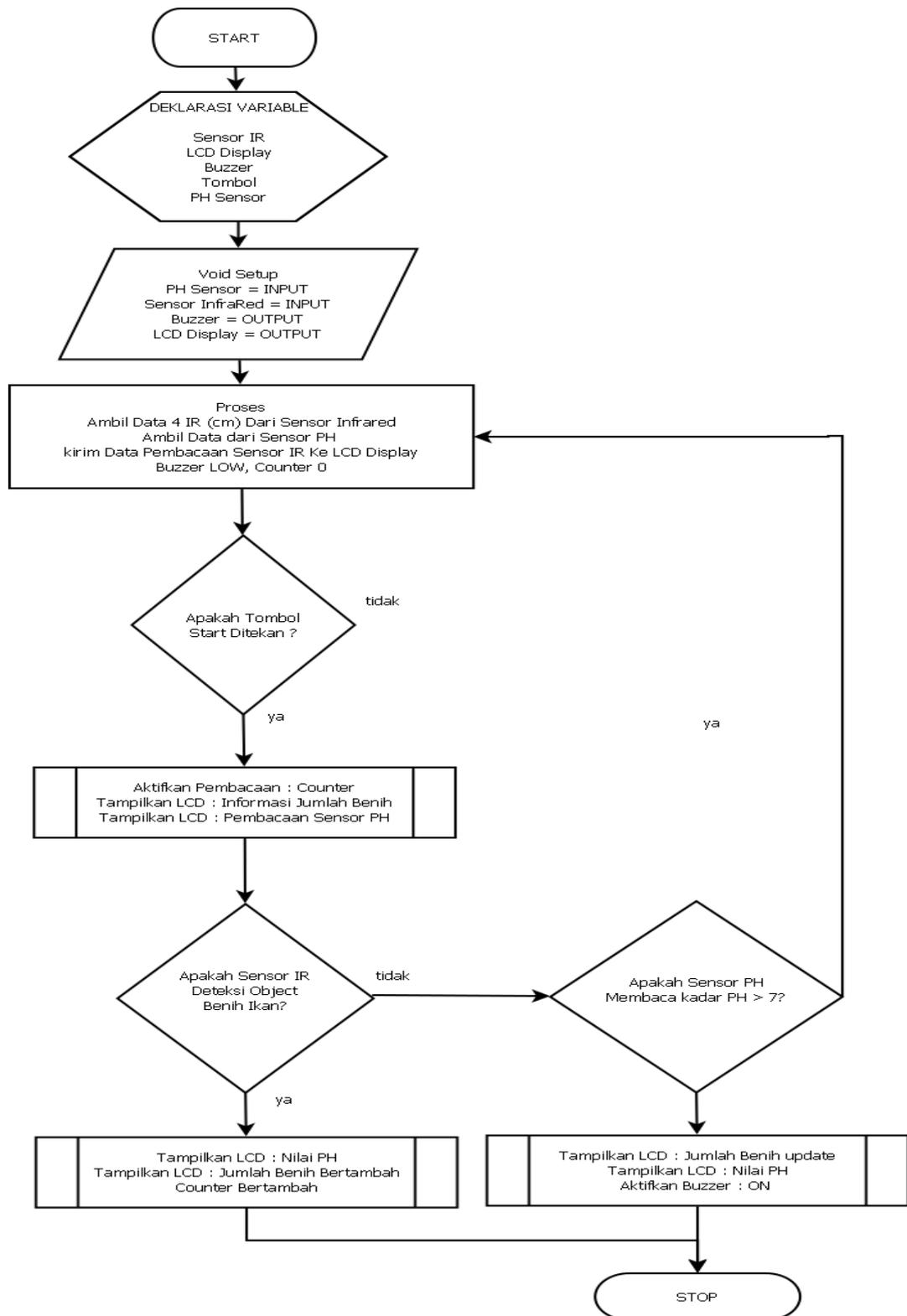


Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

3.3 Digram Alir Sistem

Berikut ini merupakan diagram alir (*flowchart*) alat penghitungan benih lele dengan *Arduino Uno* dan *PH sensor* dengan menggunakan sensor inframerah dan sensor *PH*. Tampak terlihat pada gambar dibawah ini merupakan *flowchart* dari alat yang penulis rancang. Pertama *system* akan deklarasi semua *variable* yang digunakan seperti sensor inframerah, sensor *PH*, *LCD display*, dan *buzzer*. Berikutnya masuk ke fungsi pengaturan (*void setup*) yaitu mengatur pin input maupun ouput dari masing-masing *variable* yang sudah ditentukan sebelumnya. Setelah itu masuk ke bagian perulangan (*void loop*) dimana *Arduino Uno* akan membaca deteksi sensor inframerah dan sensor *PH*, jika salah satu sensor inframerah deteksi object benih ikan maka *variable* nilai akan bertambah dan diterukan ke *LCD*

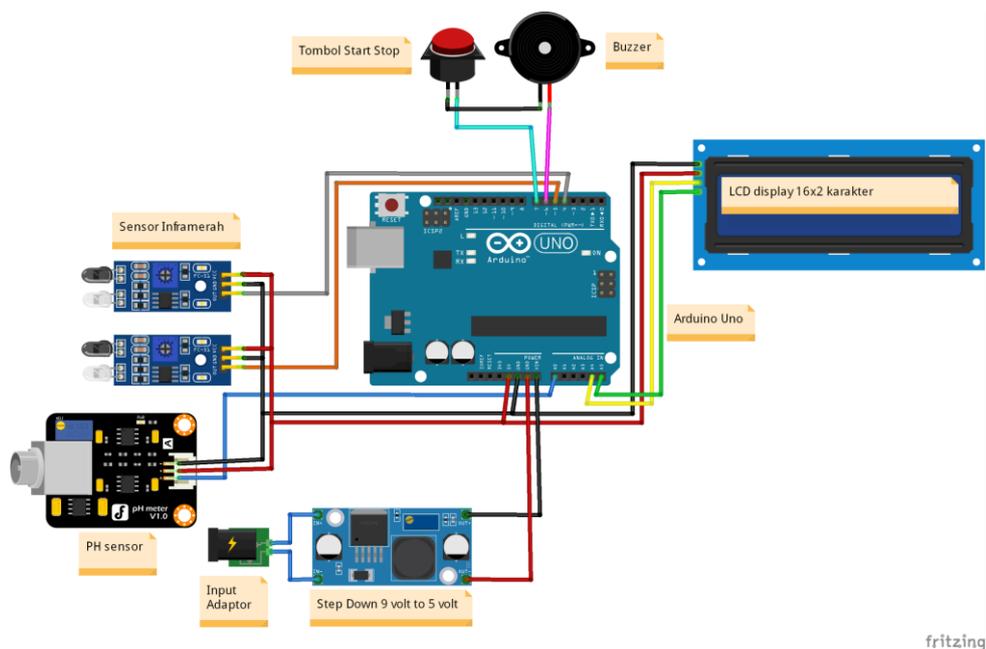
display. Bersamaan dengan itu sensorPH akan membaca kadar PH dalam air dan juga akan ditampilkan diLCD display. Jika nilai PH dari air lebih besar dari 7 maka secara otomatis mikrokontroler *Arduino Uno* akan mengaktifkan buzzer untuk memberikan peringatan bahwa kadade PH dalam air tinggi. Berikutnya setiap tombol ditekan pada system akan menghentikan proses pengukuran dan perhitungan. Lebih detail mengenai diagram alir dapat dilihat dalam gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem

3.4 Rangkaian Sistem

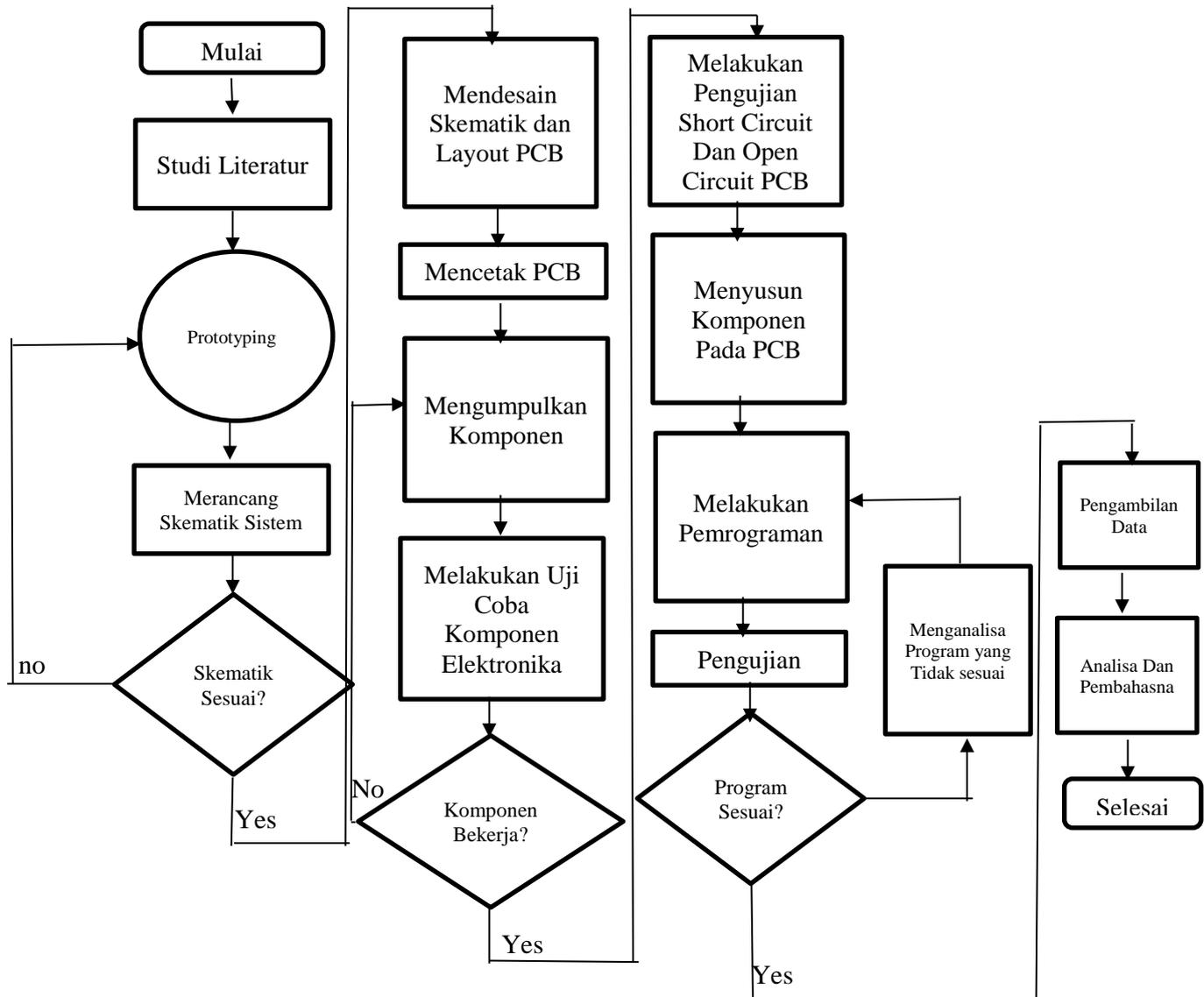
Pada penelitian ini akan dirancang sebuah alat penghitungan benih lele dengan *Arduino Uno* dan *PH* sensor dengan menggunakan sensor inframerah dan sensor *PH*. Tampak terlihat pada gambar dibawah ini merupakan rangkaian dari alat yang penulis rancang. Terdapat input berupa 2 sensor inframerah yang terhubung ke pin 4 dan 5 *Arduino Uno* dan sensor *PH* terhubung ke pin *Analog 0* kemudian terdapat tombol masuk ke pin 7 *Arduino Uno* sebagai input start/stop dari alat yang penulis rancang, kemudian output dari *system* berupa *LCD display* terhubung ke pin *Analog 4 (SDA)* dan *Analog 5 (SCL)* dan *buzzer* masuk ke ke pin 6 *Arduino Uno* Berikut gambar 3.3 merupakan rangkaian sistem keseluruhan.



Gambar 3.3 Rangkaian Sistem

3.5 Diagram Alir Penelitian

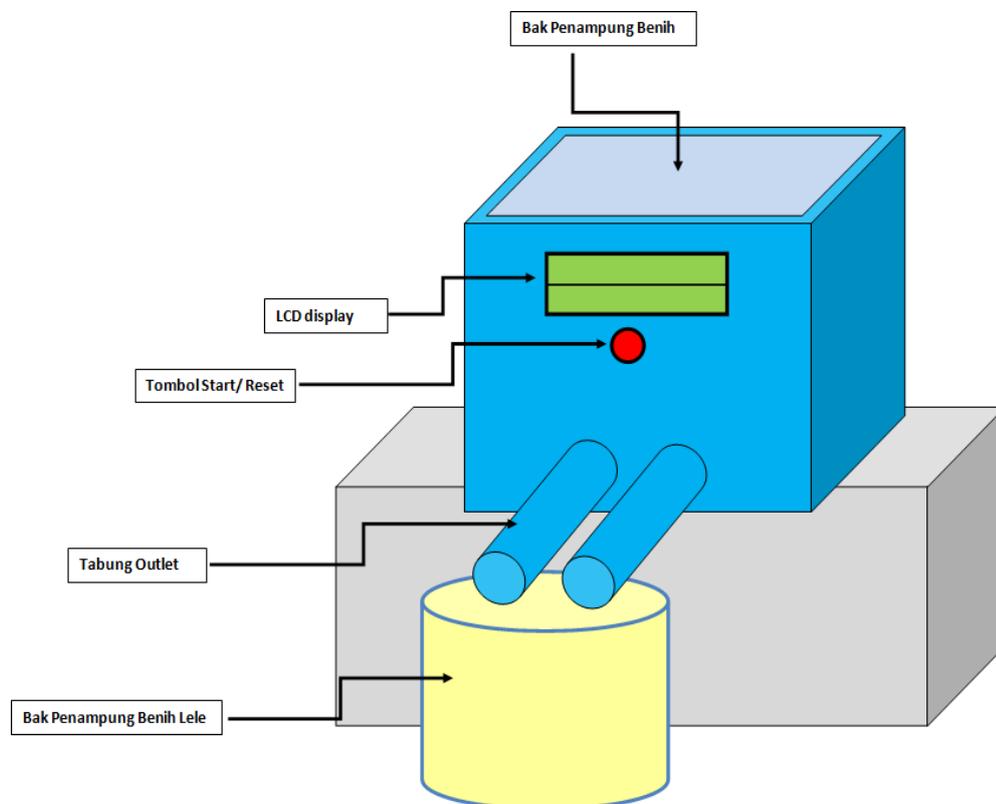
Adapun tahapan dalam pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat dibawah pada Gambar 3.4 berikut:



Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian

3.6 Desain Perancangan Sistem

Pada penelitian ini akan dirancang sebuah alat penghitungan benih lele dengan *Arduino Uno* dan *PH* sensor dengan menggunakan sensor inframerah dan sensor *PH*. Tampak terlihat pada gambar dibawah ini merupakan design dari alat yang penulis rancang ini menggunakan bahan triplek (*plywood*) dengan ketebalan *3mm* serta tinggi dan lebar *40 cm*, *cover* wadah arduino dan LCD berbahan plastik dengan ketebalan *3mm* dan bahan pipa *PVC ½ dim 40 cm*. Bagian bak penampung air berbahan *corong* plastik dengan ketebalan *2mm*. sensor inframerah dan photodiode diletakkan pada bagian tengah dari pipa untuk menghitung benih ikan yang melewati pipa tersebut, *LCD display* diletakkan pada bagian depan serta dapat terpisah dari bak penampung air dilengkapi tombol *start* pada bagian bawah. Kemudian bak penampung bagian bawah juga menggunakan bak penampung berbahan *plastic*. Berikut Gambar 3.5 merupakan Desain dari perancangan sistem keseluruhan.



Gambar 3.5 Desain Perancangan Sistem

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sensor Photodiode dan Infrared LED yang digunakan dapat mendeteksi tiap benih ikan lele yang lewat dibawah sensor. Module Sensor Photodiode dan Infrared LED yang digunakan dapat menghitung lalu mengirim data secara tepat dan cepat. LCD 16x2 dapat dengan baik menampilkan informasi sesuai dengan pembacaan sensor.
2. Pengukur PH dapat mengukur ph air sesuai fungsinya dan ditampilkan pada LCD dengan hasil rata-rata 5,35 yang menunjukkan kadar asam, PH hidup benih ikan lele yaitu 6-9 dengan demikian air bisa disesuaikan PH nya dengan menaikkan kadarnya sesuai yang dibutuhkan. Alat yang dirancang dan dibangun berupa alat perhitungan benih ikan lele menggunakan photodiode dan infrared led dilengkapi pengukur PH air berbasis *Arduino Uno* berhasil menekan kesalahan hitung untuk akurasi perhitungan yang lebih baik dengan persentase kegagalan 4,76% dari 30 kali percobaan dan pengulangan 5 kali tiap data, kegagalan perhitungan dikarenakan ikan melewati sensor secara bersamaan, sehingga sensor hanya menghitung 1 ekor benih ikan yang lewat.

2.2 Saran

Untuk menciptakan sistem atau alat yang baik tentu perlu dilakukan pengembangan baik dari sisi manfaat maupun dari sisi kinerja alat itu sendiri, berikut ada beberapa saran bagi pihak yang ingin mengembangkan perangkat ini:

1. Alat dibuat lebih menarik, rapih dan sederhana.
2. Penambahan sumber daya cadangan agar alat dapat digunakan pada saat listrik padam.
3. Untuk peningkatan efisiensi waktu dan akurasi perhitungan benih ikan lele dapat dilakukan penambahan sensor, pipa, dan corong yang lebih baik.
4. Paralon dibuat bening agar mengetahui ikan yang dihitung dan tampak jika mengalami kendala kemacetan.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Devi, D. Rianti, B. Biomedik, F. Kedokteran, U. Wijaya, and K. Surabaya, "Terhadap Kesehatan Manusia., Skripsi". 2020
- [2] M. D. Iqram HZ, "Rancang Bangun Alat Penghitungan Benih Ikan Nila Menggunakan Photodiode dan Infrared Led berbasis Arduino Uno, Jurnal" pp. 1–67, 2018.
- [3] Sinta Erlina Sari, "Praktik transaksi jual beli tembak pada bibit ikan lele menurut fikih muamalah, Skripsi" 2021.
- [4] Alfansa Dzikri, "Rancang Bangun Sistem Penyortir Dan Penghitung Bibit Ikan Lele Berbasis Arduino, Skripsi" 2020.
- [5] E. D. Hendrawan and T. Novianti, "Rancang bangun sistem penghitungan benih ikan lele otomatis berbasis arduino, Jurnal" vol. 2, no. 2, pp. 27–35, 2020.
- [6] Raden Taufik Wahyu Nugraha, "Rancang bangun alat penghitung benih ikan berbasis inframerah, sensor photodiode dan arduino uno. Skripsi" 2016.
- [7] N. Afiyat and M. Rifqi, "Rancang Bangun Alat Penghitung Benih Ikan Bandeng Gelondongan Berbasis Mikrokontroler Atmega 328," *Jurnal. Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 107–118, 2020, doi: 10.24176/simet.v11i1.3725.
- [8] U. A. Purwanto¹, "Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif rancang bangun alat penghitung jumlah benih ikan menggunakan logika matrix berbasis microcontroller. Jurnal. Teknik Elektronika , Sekolah Tinggi Elektronika dan Komputer" vol. 01, pp. 15–16, 2016.
- [9] D, Amir, "Analisis Kecepatan Reaksi Sensor Terhadap Gelombang Cahaya Infra Merah Dan Laser. Jurnal. Aceh: Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe," 2014.

- [10] Muchlas, "Transceiver Infra Merah Termodulasi Untuk Pengendalian Alat-alat Listrik. Jurnal. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan," 2005.
- [11] Nuggrahwanzah, Aprizal, "Rancang Bangun Alat Penghitung Bibit Ikan Otomatis. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta," 2017.
- [12] Pratama, YP, "Aplikasi Sensor Photodiode Sebagai Input Penggerak Motor Pada Coconut Milk Auto Machine. Laporan Akhir. Palembang: Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang," 2015.
- [13] Padiyono, "Penghitung Benih Ikan Lele Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8. Skripsi. Surakarta: Fak. Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta," 2014.
- [14] Sya'banuddin, Wahyu, A. Rizky, "Rancang Bangun Otomatisasi Sistem Penentuan Kualitas Ikan Berdasarkan Berat Terukur. Tugas Akhir. Surabaya: Fakultas Vokasi Universitas Airlangga," 2016.
- [15] Yutanto, Jefry, "Perancangan Sistem Penghitung Benih Ikan Berbasis Arduino. Skripsi. Medan: Fak. Teknik Universitas Sumatera Utara," 2016.