

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEKERUHAN AIR
BERBASIS ARDUINO UNO PADA BIOFLOK IKAN LELE DI
DESA BULONTALA TIMUR**

OLEH:
FAZAL S.NYAMAN
NIM. T2118013

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik Elektro di Fakultas Teknik

Universitas Ichsan Gorontalo



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERISTAS ICHSAN GORONTALO

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEKERUHAN AIR
BERBASIS ARDUINO UNO PADA BIOFLOK IKAN LELE DI
DESA BULONTALA TIMUR**

**OLEH:
FAZAL S.NYAMAN
NIM. T2118013**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian Guna Memperoleh Gelar Sarjana Dan
Telah Disetujui Tim Pembimbing Pada Tanggal 27 April 2022

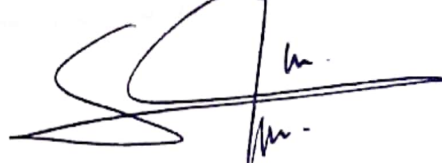
Gorontalo, 27 April 2022

Pembimbing I



Muhammad Asri, ST., MT.
NIDN. 0913047703

Pembimbing II



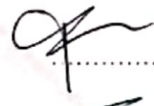




Ir. Stephan A. Hulukali ST., MT., M. Kom
NIDN. 0917118701

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEKERUIHAN AIR BERBASIS ARDUINO UNO PADA BIOFLOK IKAN LELE DI DESA BULONTALA TIMUR

OLEH:
FAZAL S.NYAMAN
T2118013

Di periksa Oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo

- | | | |
|---|-----------------|---|
| 1. Amelya Indah Pratiwi, ST., MT | (Penguji I) |  |
| 2. Steven Humena, ST., MT | (Penguji II) |  |
| 3. Syahrir Abdussamad, ST., MT | (Penguji III) |  |
| 4. Muhammad Asri, ST., MT | (Pembimbing I) |  |
| 5. Ir. Stephan A. Hulukati, ST., MT., M.Kom | (Pembimbing II) |  |

Gorontalo, 27 April 2022

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

Amrullah, ST., MT.
NIDN. 0922027502

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Frengki Eka Putra Surusa ST., MT.
NIDN.0906018504

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Fazal S.Nyaman

Nim : T2118013

Kelas : Reguler Pagi

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah disebutkan Nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sangsi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh karena karya tulis ini, serta sangsi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 27 April 2022



Fazal S.Nyaman

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah kami panjatkan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kemudahan kepada kami sehingga dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEKERUHAN AIR BERBASIS ARDUINO UNO PADA BIOFLOK IKAN LELE DI DESA BULONTALA TIMUR” dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan Skripsi ini dalam rangka pengusulan penelitian sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi strata satu di Fakultas Teknik Elektro Universitas Ichsan Gorontalo.

Saat penulisan Skripsi ini penulis mendapat banyak masukan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga Skripsi ini dapat kami selesaikan dengan baik, untuk itu kami tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Dra. Hj. Juriko Abdussamad, M.Si, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar Latjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Bapak Amru Siola, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Unisan Gorontalo.
4. Bapak Frengki Eka Putra Surusa, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Unisan Gorontalo.
5. Bapak Muhammad Asri, ST., MT selaku Pembimbing I.
6. Bapak Stephan Adriansyah Hulukati, ST., MT., M.Kom selaku Pembimbing II.

7. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo, Pegawai Staf Administrasi Fakultas Teknik Universitas Ichsan Gorontalo Khususnya Jurusan Teknik Elektro.
8. Kepada Orang Tua Penulis yang senantiasa memberikan bantuan baik dalam bentuk material dan motivasi kepada penulis.
9. Semua rekan-rekan mahasiswa Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Elektro Universitas Ichsan Gorontalo, yang telah memberikan semangat, dukungan dan motivasi kepada penulis.

Dalam penulisan tugas Skripsi ini penulis benar-benar menyadari akan adanya kekurangan dan jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis berharap adanya kritik dan saran yang bersifat membangun agar dapat dijadikan penyempurna skripsi ini, dan terakhir penulis berharap sekiranya skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Gorontalo, 27 April 2022

Penulis,

Fazal S.Nyaman

ABSTRACT

FAZAL S. NYAMAN. T2118013. THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF THE ARDUINO UNO-BASED TURBIDITY DETECTION EQUIPMENT FOR CATFISH BIOFLOC AT BULONTALA TIMUR

The catfish cultivation by the Al-Hidayah farmer group in Bulontala Timur with a biofloc system requires more attention to the turbidity of the water considered important in the catfish pond. It is due to a large number of suspended particles and substances in pond water that can affect the growth of catfish. By that, an Arduino Uno-based water turbidity detection device for catfish biofloc id created. The presence of a water turbidity detector in the catfish Biofloc is expected to develop the growth of catfish. This study focuses on six samples of catfish pond water by distinguishing three states of turbidity in the catfish pond water. This study uses experimental quantitative research, namely conducting testing and providing input to the designed tool and can process the output generated through the display of information data. The result of the measurement of the Arduino Uno-based water turbidity detection tool for catfish biofloc at Bulontala Timur is found. if the turbidity of the catfish pond water is less than 20 NTU, it is stated that the pond water is clear. If the turbidity of the catfish pond water is more than 20 up to less than 50 NTU, it is stated that the pond water is in moderate condition. On the other hand, if the turbidity of the catfish pond water is more than 50 NTU, it is stated that the catfish pond water is turbid. The tool that has been designed to function and provide information about the water quality of the catfish pond with the biofloc system by the Al-Hidayah Farmer's group at Bulontala Timur is still classified as good following the water quality standards for catfish.



Keywords: Arduino Uno, Water Turbidity, Turbidity Sensor

ABSTRAK

FAZAL S. NYAMAN. T2118013. RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEKERUHAN AIR BERBASIS ARDUINO UNO PADA BIOFLOK IKAN LELE DI DESA BULONTALA TIMUR

Pada kelompok Tani Al-Hidayah di Desa Bulontala Timur yang melakukan budi daya ikan lele sistem bioflok sangat penting untuk memperhatikan kekeruhan air pada kolam ikan lele. Hal ini di sebabkan karena banyaknya partikel dan zat tersuspensi yang ada dalam air kolam dapat menyebabkan pertumbuhan ikan lele menjadi terhambat. Maka di buat Alat pendeteksi kekeruhan air pada bioflok ikan lele berbasis Arduino Uno. Dengan adanya alat pendeteksi kekeruhan air pada Bioflok ikan lele diharapkan pertumbuhan ikan lele menjadi lebih baik. Penelitian ini berfokus pada enam sampel air kolam ikan lele dengan membedakan ke dalam tiga keadaan tingkat kekeruhan air kolam ikan lele. Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif eksperimen yaitu melakukan pengujian serta memberikan masukan sebagai inputan pada alat yang di rancang serta dapat memproses keluaran yang dihasilkan melalui tampilan data informasi. Hasil pengukuran alat pendeteksi kekeruhan air pada bioflok ikan lele berbasis Arduino Uno di Desa Bulontala Timur yaitu jika kekeruhan air kolam ikan lele bernilai kurang dari 20 NTU dinyatakan air kolam dalam keadaan jernih. Kemudian jika kekeruhan air kolam ikan lele lebih dari 20 sampai dengan kurang dari 50 NTU dinyatakan air kolam dalam keadaan sedang. Namun sebaliknya, Jika kekeruhan air kolam ikan lele bernilai lebih dari 50 NTU dinyatakan air kolam ikan lele dalam keadaan keruh. Alat yang telah di rancang dapat berfungsi dan memberikan informasi mengenai kualitas air kolam ikan lele sistem bioflok pada kelompok Tani Al-Hidayah di Desa Bulontala Timur masih tergolong baik sesuai dengan standarisasi kualitas air untuk ikan lele.



Kata kunci: Arduino Uno, Kekeruhan Air, Sensor Turbidity.

.
.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.i
DAFTAR ISI	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LISTING	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Penelitian Terkait	4
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Ikan Lele Kolam Bioflok	6
2.2.2 Teknik Bioflok	9
2.2.3 Arduino UNO	9
2.2.4 Sensor Kekeruhan (Turbidity Sensor)	12
2.2.5 IDE Arduino	14
2.2.6 LCD (Liquid Crystal Display)	15
BAB III METODE PENELITIAN	18

3.1 Jenis penelitian	18
3.2 Objek Penelitian / Alat dan Bahan	18
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	19
3.4 Tahapan Alur Penelitian	19
3.4.1 Diagram Alir	19
3.4.2 Metode Pengumpulan Data.....	21
3.4.3 Perancangan Rangkaian Alat	21
3.4.4 Tahap Pembuatan.....	27
3.5 Tahap Pengujian dan Analisa Data.....	27
3.5.1 Pengujian Alat.....	27
3.5.2 Analisa Data.....	27
3.6 Flowchart.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil Perancangan Alat	29
4.2 Hasil Pengujian Alat.....	29
4.2.1 Hasil Pengujian Rangkaian LCD.....	29
4.2.2 Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Turbidity	29
4.2.3 Hasil Pengujian Rangkaian Keseluruhan Perangkat Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air Berbasis Arduino Uno Pada Bioflok Ikan Lele	31
BAB V PENUTUP	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Kualitas Air Pada Budi Daya Ikan Lele SNI Nomor 01-6484.5-2002	8
Tabel 2.2 Parameter Kualitas Air Pada Budi Daya Ikan Air Tawar SNI 7550: 2009	8
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Uno	10
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Turbidity DF ROBOT SEN0189	13
Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Arduino Uno Ke Pin Sensor Turbidity	23
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin Arduino Uno Ke Pin Modul LCD I2C	24
Tabel 4.1 Hasil pengujian rangkaian keseluruhan perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air pada bioflok ikan lele	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno.....	10
Gambar 2.2 Sensor Turbidity DF ROBOT SEN0189.....	13
Gambar 2.3 Tampilan Software Arduino IDE	15
Gambar 2.4 LCD 16×2(Liquid Crystal Display) I2C	16
Gambar 3.1 Diagram Alir (Flowchart) Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian Keseluruhan.....	21
Gambar 3.3 Rangkaian Sensor Turbidity.....	22
Gambar 3.4 Rangkaian LCD (Liquid Crystal Display) 16×2 I2C	24
Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan Perangkat Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air Berbasis Arduino Uno Pada Bioflok Ikan Lele.....	25
Gambar 3.6 Diagram Alir (Flow chart) Perangkat Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air Berbasis Arduino Uno Pada Bioflok Ikan Lele.....	28
Gambar 4.1 Implementasi Alat (Perangkat Sistem) Pendeteksi Kekeruhan Air ..	29
Gambar 4.2 Tampilan Pengujian Rangkaian LCD	30
Gambar 4.3 Tampilan Analog Sensor Turbidity Pada Serial Monitor.....	31
Gambar 4.4 Sampel Air Kolam Yang Di gunakan Dalam Pengujian.....	33
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Pada Sampel Air Kolam Ikan Lele Kesatu	34
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Pada Sampel Air Kolam Ikan Lele Kedua.....	35
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Pada Sampel Air Kolam Ikan Lele Ketiga.....	35
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Pada Sampel Air Kolam Ikan Lele Keempat.....	35
Gambar 4.9 Hasil Pengujian Pada Sampel Air Kolam Ikan Lele Kelima	36
Gambar 4.10 Hasil Pengujian Pada Sampel Air Kolam Ikan Lele Keenam.....	36

DAFTAR LISTING

Listing Gambar 3.1 Perancangan Kode Program Perangkat Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air Berbasis Arduino Uno Pada Bioflok Ikan Lele.....	26
---	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang kaya akan energi terbarukan salah satunya adalah air. Sumber air yang melimpah dapat menjadi peluang usaha sampingan masyarakat. Karena ikan merupakan makanan favorit bagi banyak orang, memiliki nutrisi yang lezat dan juga baik untuk ketahanan pangan lokal. Perubahan iklim, degradasi lingkungan, pembangunan dan ledakan populasi merupakan tantangan untuk mencapai ketahanan pangan dan perlu diantisipasi. Karena secara langsung akan menyebabkan faktor berkurangnya pasokan untuk kebutuhan pangan warga setempat. Dalam kehidupan, terdapat berbagai macam faktor, pada Kelompok Tani Al-Hidayah desa Bulontala Timir salah satunya adalah kekeruhan air kolam ikan lele. Salah satu aspek yang berpengaruh dalam budidaya ikan lele adalah kekeruhan air. Jika terjadi kekeruhan air dari pantulan sinar matahari ke permukaan air tidak begitu efektif, sampai di bagian yang lebih dalam. Hal ini, fotosintesis tidak sempurna karena terhalang oleh zat tersuspensi, maka menyebabkan kematian pada ikan akan meningkat [1].

Pada Kelompok Tani Al-Hidayah yang ada di Desa Bulontala Timur, Kec. Suwawa Selatan, Kab. Bone Bolango, Provinsi Gorontalo yang melakukan kegiatan budidaya ikan lele air tawar dalam sistem bioflok dengan diameter kolam 3 mm dengan kedalaman kolam 1 Meter. Budidaya ikan lele dilakukan oleh masyarakat dijadikan sebagai usaha sampingan.

Dalam budidaya ikan lele, sistem bioflok biologis sangat penting, memperhatikan kekeruhan air, karena kualitas air bersih dapat bermanfaat bagi pertumbuhan setiap organisme. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengukuran kualitas air yang baik agar tidak terlalu keruh. Maka, sangat penting untuk mengurangi kekeruhan air kolam melalui metode pembersihan yang teratur. Perlu diperhatikan pemberian pakan yang tepat agar pakan tersebut habis dimakan oleh

ikan tidak tersisa pada kolam. Ikan lele mempunyai nafsu makan yang banyak tetapi bila berlebihan ikan lele akan mengeluarkan sisa makanan bila mengalami tekanan pikiran, sisa makanan inilah yang menyebabkan kolam jadi bau atau keruh. Adapun batas kekeruhan kualitas air yang baik dalam budi daya ikan lele menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 01-6484.5-2002 adalah 0-50 NTU.

Berdasarkan permasalahan di atas maka peneliti berinisiatif untuk merancang suatu perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air berbasis Arduino Uno pada bioflok ikan lele di Desa Bulontala Timur, Kec. Suwawa Selatan, Kab. Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. Perangkat sistem ini menggunakan sensor kekeruhan (turbidity) yang fungsinya untuk mendeteksi dan mengukur tingkat kekeruhan air pada bioflok ikan lele berbasis Arduino Uno.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air berbasis Arduino Uno pada bioflok ikan lele di Desa Bulontala Timur, Kec. Suwawa Selatan, Kab. Bone Bolango, Provinsi gorontalo?
2. Bagaimana membuat perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air berbasis Arduino Uno pada bioflok ikan lele di Desa Bulontala Timur, Kec. Suwawa Selatan, Kab. Bone Bolango, Provinsi gorontalo?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah merancang dan membuat perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air berbasis Arduino Uno pada bioflok ikan lele di Desa Bulontala Timur, Kec. Suwawa Selatan, Provinsi Gorontalo dengan menggunakan sensor turbidity.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Perangkat sistem ini menggunakan Arduino Uno berfungsi sebagai sistem pengolah data (pengendali) dan sensor turbidity sebagai pendeteksi kekeruhan dengan luaran data pada tampilan LCD.
2. Penggunaan dan pengukuran tingkat kekeruhan di lakukan pada bioflok ikan lele pada Kelompok Tani Al-Hidayah yang terdapat di Desa Bulontala Timur, Kec. Suwawa Selatan, Kab. Bone Bolango. Provinsi Gorontalo.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Menjaga dan menghindari pemakaian air keruh untuk kebutuhan budidaya ikan lele pada bioflok.
2. Meminimalisir gangguan penyakit yang berbahaya untuk pertumbuhan ikan lele.
3. Menambah wawasan kepada masyarakat mengenai perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air berbasis Arduino Uno pada bioflok ikan lele.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terkait

[2] Melakukan riset tentang kekeruhan air pada akuarium ikan arwana berbasis internet of things. Sensor Turbidity digunakan sebagai pengukur kekeruhan pada air kolam dan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali utama dalam perangkat sistem ini. Berdasarkan hasil pengujian, alat ini dapat mengirimkan informasi ke pengguna dalam hitungan sekitar 6,86 detik. Dalam penelitian ini peneliti melakukan pengujian dengan membagi tiga kondisi, yaitu kondisi pertama adalah air sangat baik (tidak keruh) dengan tegangan lebih dari 1,72, ketika nilai kekeruhan di bawah 75 NTU. Kondisi perairan kedua agak teduh atau sedikit keruh pada tegangan antara nilai 1,72 hingga 1,68, sedangkan nilai kekeruhannya adalah 75 NTU hingga 157 NTU. Selanjutnya pada kondisi ketiga, air diperkirakan sangat mendung (keruh) dan memiliki tegangan di bawah 1,68, sedangkan nilai kekeruhannya melebihi 157 NTU.

[3] Berdasarkan penelitian dan pengujian tugas akhir tentang sistem alat ukur turbidity untuk pemeriksaan dan menganalisa kualitas air bergantung pada Arduino Uno memanfaatkan sensor dari dioda laser dengan frekuensi 650 nm dan fotodioda TSL250 sebagai detektor. Seperti halnya LCD 16x2 yang menampilkan informasi data. Perangkat bekerja sesuai dengan banyaknya partikel; dan zat tersuspensi dalam air, pada posisi TSL250 adalah 90° tentang cahaya yang muncul dari dioda laser, di sebut dengan nephelometric. Alat ini memiliki susunan ketepatan dengan angka sebesar 98,70%, dan memiliki susunan ketepatan cukup baik. Batas perhitungan yang bisa dikerjakan oleh alat ini yaitu 0-150 NTU. Terlebih lagi daya resolusi alat ini adalah 0,17 NTU.

[4] Melakukan pengujian dengan menggunakan sensor LDR dan sensor turbidity membagi tiga tingkatan kekeruhan. Percobaan pada tingkat kekeruhan pertama adalah nilai kurang dari 153 penanda hingga LED hijau hidup, air

dinyatakan belum keruh. Percobaan pada tingkat kekeruhan kedua, apabila nilai melebihi dari 154 dan nilai kurang dari 158 maka penanda LED kuning hidup, air sedikit keruh. Lalu percobaan pada tingkat kekeruhan terakhir hasilnya dinyatakan air keruh dan LED merah hidup pada nilai lebih dari 159. Dengan asumsi nilainya melebihi 154 dan nilai kurang dari 158 sampai penanda kuning menyala, air seharusnya sedikit teduh.

[5] Melakukan pengujian dengan menggunakan sensor turbidity dan sensor ultrasonic menunjukkan bila nilai baca sensor turbidity terus menjadi kecil menampilkan bahwa air tetap bersih. Kemudian sebaliknya, dengan pembacaan bahwa sensor turbidity menunjukkan nilai air yang lebih, itu artinya air dikatakan keruh. Untuk sensor ultrasonik sebagai pengukur jarak, perkiraan lebih dekat jarak asli, terutama pada jarak pendek dan pompa air bekerja seperti yang diharapkan.

[6] Melakukan riset tentang alat yang dapat memantau kondisi tingkat Ph dan Kekeruhan air pada kolam ikan, penelitian ini menggunakan sensor Ph, sensor turbidity, dan modul wify ESP8266 didukung sebagai pusat pemantauan bersama tanpa perlu mengunjungi lokasi secara langsung, dan pengujian sensor TDS10 dan sensor pH yang dilakukan di tambak ikan menunjukkan kinerja yang sangat baik dengan tingkat kesalahan pendeteksian sensor TDS10 yang relatif (4,8 NTU), nilai maksimum hingga setpoint (5 NTU) adalah 4%.

[7] Melakukan riset tentang Sistem Monitoring Informasi Kualitas Air Dan Kekeruhan Air Tambak Berbasis Internet Of Things. Penelitian ini menggunakan dua sensor agar lebih akurat dalam melihat kondisi tambak Yaitu TDS METER dan SEN0189 dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU sebagai pengendali utama dan pengirim informasi keadaan air secara online ke aplikasi Blynk. Dari hasil pengujian yang di tampilkan alat ini dapat menampilkan data kualitas air dalam satuan ppm dan data kekeruhan air dalam satuan mg/l, rata-rata sensor mendapatkan data untuk kedua sampel air tambak dengan nilai yang tinggi, sedangkan sampel air sumur lebih rendah.

Dari hasil pengamatan dengan melihat referensi-referensi ataupun jurnal sebelumnya untuk tugas akhir ini, peneliti akan merancang suatu perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air berbasis Arduino Uno pada bioflok ikan lele. Maka diperlukan suatu sistem pengendalian kualitas air pada kolam yang baik agar mengurangi terjadinya kekeruhan. Perangkat sistem ini menggunakan sensor turbidity yang dapat membaca dan mengukur tingkat kekeruhan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas air yang bersih pada kolam bioflok, jika sensor mendeteksi adanya kekeruhan air pada kolam bioflok ikan dan LCD di gunakan sebagai luaran data informasi kekeruhan air.

2.2 Dasar Teori

Berdasarkan penelitian sebelumnya atau terdahulu maka peneliti menguraikan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian ini adalah:

2.2.1 Ikan Lele Kolam Bioflok

Ikan lele adalah makhluk hidup yang berkembang biak di perairan yang tawar dan banyak digemari oleh masyarakat. Pada umumnya, Orang Indonesia atau orang asing, karena rasa lele yang gurih, daging yang lembut, serta bisa disajikan dalam berbagai bentuk hidangan.

Pengembangan ikan lele sebagian besar dibagi menjadi dua jenis, yaitu pembibitan dan pengembangan. Dua cara yang berbeda ini memerlukan pertimbangan yang sulit, mulai dari pembibitan dan pengembangan (pembesaran) Berikutnya adalah tahapan inkubasi dan amplifikasi lele:

1. Proses Pembibitan atau inseminasi ikan Lele (pembenihan).

Pembibitan atau inseminasi ikan lele adalah cara menciptakan dan memproduksi benih pada parameter tingkatan tertentu. Benih yang di buat dapat di rawat dan di jaga kedepannya. Pada saat, melakukan budidaya ikan lele, pembudidaya dapat langsung menangkap dan mendapatkan benih ikan lele dari sungai atau membeli langsung di tempat konservasi pelestarian ikan

lele. Benih-benih ini umumnya di kumpulkan dalam satu wadah atau tempat dan di jaga dalam waktu yang lama sekitaran 2 (Dua) minggu. Yang perlu di perhatikan dalam pembibitan lele yaitu kualitas air. Jika tingkat kualitas air tidak ideal, pergantian air harus di selesaikan agar pertumbuhan ikan tidak menjadi terhambat dan menghindari kematian padapertumbuhan ikan. Oleh karena itu, pengembangan ikan lele membutuhkan pertimbangan yang sangat perlu.

2. Pengembangan atau pembesaran Ikan Lele.

Pengembangan atau pembesaran ikan lele ini harus dimungkinkan di kolam terpal dan di tambak. Ciri-ciri usaha budidaya ikan lele adalah di kembangbiakkan secara optimal dengan metode yang sekarang banyak di pakai dengan biaya yang mahal. Sesuai dengan aturan memberikan pakan yang bermutu dalam hal ini, yaitu berasal dari pabrik. Petunjuk lainnya adalah melalui upaya pengembangan yang optimal yaitu melakukan pergantian air. Maksud dan tujuannya adalah agar kualitas air tetap stabil dan tidak terlalu gelap (keruh), yang berasal dari sisa endapan pakan. Agar tidak terjadi penularan atau infeksi pada ikan lele.

Iklim mempengaruhi pemeliharaan, pengembangan juga, proliferasi ikan olahan. Dengan asumsi kualitas air melampaui sejauh mungkin, itu akan menyebabkan penyakit pada ikan. Dalam memenuhi kapasitasnya sebagai sarana bagi ikan untuk berkembang, air harus memenuhi pedoman kualitas tertentu. Standar ini mengingat komponen aktual untuk jenis sifat aktual air seperti suhu, kekeruhan, konsistensi kekentalan, cahaya, suara, getaran, dan gravitasi eksplisit. Komponen zat sebagai sifat sintetik air, misalnya pH, Kadar oksigen terlarut, pemecahan karbon dioksida, alkalinitas dan lain-lain. Adapun batas kekeruhan kualitas air yang baik dalam budi daya ikan adalah 0-50 NTU [8]. Komponen alam sebagai sifat alami seperti kondisi entitas organik, pengguna dan pengurai. Kualitas air untuk ikan lele harus terlihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Parameter Kualitas Air Pada Budi Daya Ikan Lele SNI Nomor 01-6484.5-2002

Parameter	Satuan	Kisaran Optimum
Suhu	°C	25-30
Nilai pH	-	6,5 – 8,5
Oksigen terlarut	Mg/l	> 4
Amoniak (NH ₃)	Mg/l	< 0,01
Kecerahan	cm	25-30
Kekeruhan	NTU	0-50

Tabel 2.2 Parameter Kualitas Air Pada Budi Daya Ikan Air Tawar SNI 7550: 2009 [9]

Jenis Parameter	Satuan	Kisaran Optimum
Suhu	°C	25-32
Nilai pH	-	6,5 – 8,5
Oksigen terlarut	Mg/l	> 3
Amoniak (NH ₃)	Mg/l	< 0,02
Kecerahan	cm	30-40
Cadmium	ppm	0.01
Timbal	ppm	0.03
Hg	ppm	0.001
NH ₃	Mg/lt	< 0.016
Kekeruhan	Cm	40-50
Karbondioksida (CO ₂)	Mg/lt	< 15
Nitrit (NO ₂)	ppm	< 0.05
Alkalinitas	Mg/lt	> 20
Kesadahan total	Mg/lt	> 20

2.2.2 Teknik Bioflok

Bioflok adalah mikroorganisme bakteri. Pengembangan ikan lele prosedur bioflok adalah strategi pengembangan melalui keseimbangan karbon dan nitrogen dalam kerangka cara hidup untuk mengontrol kualitas air.

Inovasi Teknologi bioflok dalam budidaya perairan menggunakan nitrogen anorganik di kolam menjadi nitrogen alami yang tidak berbahaya. Prosedur bioflok dalam budidaya perairan menggaris bawahi perkembangan organisme mikroskopis di danau untuk menggantikan jaringan autotrofik yang dipenuhi oleh fitoplankton. Umumnya, mikroba berukuran di bawah 5 mikron. Ukuran mikroorganisme yang sangat kecil ini tidak dapat dimanfaatkan oleh ikan. Meskipun demikian, mikroba dalam bioflok dapat dimanfaatkan oleh ikan sebagai makanan karena ukurannya dapat mencapai 0,5 mm hingga 2 mm.

Penggunaan Teknik bioflok dalam budidaya ikan lele memberi pengaruh dalam pengembangan benih lele yang sangat baik dari pada pengembangan dengan Teknik tradisional.

2.2.3 Arduino UNO

Arduino Uno adalah papan microcontroller berdasarkan Atmega 328. Arduino memiliki 14 pin digital input dan 6 dapat digunakan sebagai output PWM, 6 pin analog input, Osilator kristal 16 MHz. Arus DC 40 mA per pin I / O. sedangkan arus DC 3.3 V pin 50 mA, sebuah koneksi USB [10]. Bentuk Arduino Uno yang terdapat di bawah pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Uno

Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Uno

Microkontroller	Atmega 328p
Operasi voltage	5V
Input voltage	7-12V (Rekomendasi)
Output voltage	6-20V
I/O	14 Pin (6 Pin untuk PMW)
DC Current per I/O	40 mA
DC Current for 3,3V	50 Ma
Flash Memory	32 KB
Boadleader	SRAM 2 KB

EEPROM	1 KB
Kecepatan	16 MHz

Arduino uno bisa dihubungkan dari power supply eksternal secara otomatis atau melalui connection USB. Dan untuk sumber power supply eksternal yang bukan dari USB bisa dikirimkan dengan menggunakan suatu adaptor AC ke adaptor DC (baterai). Adaptor bisa dihubungkan dengan memakai steker positif tengah dengan panjang 2,1 mm ke steker daya di papan Arduino uno. Kabel penghubung baterai dapat di masukkan kedalam konektor daya kabel penghubung pin gnd dan pin Vin. Board Arduino Uno beroperasi pada sumber eksternal dari tegangan 6 Volt sampai ke tegangan 20 Volt. Jika daya ≤ 7 Volt Pin 5 Volt pada Arduino Uno dapat bekerja tetapi tegangan tidak begitu stabil. Apabila daya di atas 12 volt akan membuat panas yang berlebihan pada regulator tegangan sehingga board Arduino bisa terjadi kerusakan.

1) Kelebihan Arduino Uno

Berikut adalah beberapa kelebihan dan kegunaan Arduino Uno:

1. Memiliki slot USB serta satuan standar yang tersedia siap digunakan dan disiapkan untuk anda coba.
2. Tidak harus menggunakan chip pemrogram karena sudah terdapat pelindung GPS, Ethernet, dan kartu SD sudah ada.

2). Kekurangan Arduino Uno

Berikut adalah beberapa kekurangan Arduino Uno:

1. Dibandingkan dengan mikrokontroler pro, kode HEX cukup besar.
2. Kesalahan bit sekering sering terjadi saat menangani bootloader.
3. Jika anda ingin mengubah atau menambahkan perintah, Anda harus memodifikasi program lama.

4. Bagian akumulasi atau penyimpanan memori flash berangsur-angsur menurun (digunakan oleh bootloader).

2.2.4 Sensor Kekeruhan (Turbidity Sensor)

Kekeruhan yaitu keadaan keruh yang disebabkan oleh zat-zat padat yang tidak terlihat dengan mata. Pengukuran kekeruhan merupakan tes penting untuk kualitas air. Kehadiran zat-zat dapat diukur dalam satuan kekeruhan Nephelometric Turbidity Unit (NTU). Sangat penting untuk dicatat kekeruhan airnya.

Sensor berfungsi mengukur tingkat kekeruhan dengan tujuan mengetahui kualitas air yang bersih dan jernih. Sensor ini digunakan untuk pengukuran dan pengendalian kontrol kualitas suatu air di bak/penampungan air, di sungai dan air limbah. Turbidity meter juga dikenal sebagai perangkat sistem pengukur kekeruhan air. Seperti yang kita ketahui, ada banyak dampak pencemaran air di sekitar kita, antara lain air limbah industri, pertanian dan lain-lain. Untuk melakukan ini, peneliti memerlukan perangkat sistem yang dapat membaca kekeruhan. Perangkat sistem ini disebut sebagai pengukur kekeruhan (Turbidity Meter). Area perairan memberikan dampak yang signifikan dalam budidaya ikan lele, jika kualitas air melebihi batas standar, maka bisa menimbulkan penyakit pada ikan lele. Pada sensor turbidity, bahwa semakin tinggi tingkat kekeruhan air akan diikuti oleh perubahan dari tegangan output sensor. Dengan adanya sensor kekeruhan, semakin tinggi kekeruhan air maka tegangan keluaran sensor akan semakin berubah [11].

Dampak kekeruhan air disebabkan oleh :

- a. Benda halus yang mengapung (seperti lumpur dan lain sebagainya).
- b. Mikroorganisme yang bersifat plankton.
- c. Warna air (terutama disebabkan oleh zat koloid yang diperoleh dari ekstrak daun tanaman).



Gambar 2.2 Sensor Turbidity DF ROBOT SEN0189

Sensor Kekeruhan (Water Turbidity) umumnya di pakai dalam mengukur sifat air serta kuantifikasi dapat diselesaikan di pusat penelitian atau di laboratorium. Ada dua metode hasil dari Sensor Kekeruhan SEN0189, yaitu hasil yang terkomputerisasi (Digital) dan hasil yang sederhana (Analog). Bersumber pada datasheet, Adapun Spesifikasi sensor turbidity (kekeruhan) yaitu:

Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Turbidity DF ROBOT SEN0189

Type	Sensor Turbidity SEN0189
Tegangan operasi	5 V DC
Arus Operasi	40 mA (Max)
Waktu tanggapan	<500 mS
Output analog	0–4,5V
Rentang Suhu	5°C - 90°C
Suhu Penyimpanan	-10°C sampai dengan 90°C

Dimensi	38 mm x 28 mm x 10 mm
---------	-----------------------

2.2.5 IDE Arduino

IDE Arduino sebagai media pemrograman pada board yang ingin di program. Arduino IDE membantu mengedit, membuat, mengunggah, dan membuat kode program tertentu pada board tertentu. Singkatan dari IDE secara harfiah berarti lingkungan terpadu yang digunakan untuk membuat pengembangan. Arduino IDE berbasis bahasa pemrograman JAVA yang memudahkan proses input/output. Software Arduino IDE menghasilkan file yang akan diunduh ke board Arduino. Software tersebut membolehkan Anda untuk membuat program Arduino sesuai dengan keinginan Anda, sehingga Bahasa pemrograman Arduino IDE sedikit memiliki kemiripan dengan bahasa pemrograman Bahasa C. serta sangat mudah digunakan untuk pemula dalam pemrograman, IC pada mikrokontroler Arduino memiliki program bootloader sebagai perantara antara compiler dan mikrokontroler. pada Software Arduino IDE terdapat beberapa menu yaitu:

1. Editor Program

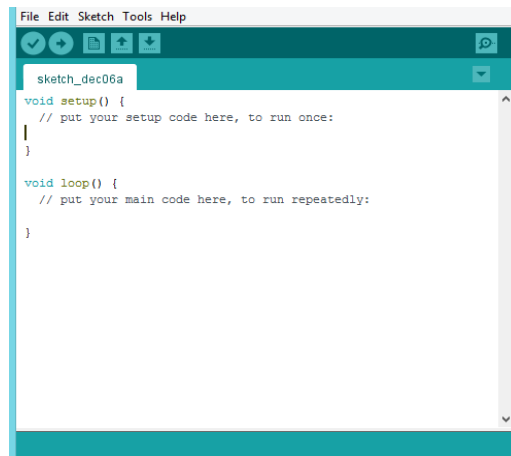
Editor Program berfungsi membuat program ke dalam bahasa JAVA atau program di Arduino, biasa disebut dengan sketch.

2. Compiler

Compiler berfungsi merubah Bahasa pemograman JAVA menjadi kode biner karena merupakan satu di antara bahasa program yang dapat di pahami oleh mikrokontroller.

3. Uploader

Upluoder berfungsi mengirimkan kode biner ke dalam memori (penyimpanan internal) mikrokontroller [12].



Gambar 2.3 Tampilan Software IDE Arduino

2.2.6 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD adalah Suatu jenis perangkat sistem untuk menampilkan data informasi ke dalam bentuk huruf, angka, atau grafik yang sering di pakai. Serta menghasilkan cahaya dengan memantulkan cahaya ke depan LCD. Material yang terdapat pada LCD merupakan campuran bahan organik dari lapisan kaca transparan berupa display 7 segmen dengan elektroda indium oksida transparan dilapisan elektroda pada bagian belakang kaca. Pada saat elektroda diaktifkan ke tegangan molekul organik silinder panjang sejajar pada elektroda segmen. Lapisan sandwich memiliki elemen polarisasi vertikal di bagian depan, elemen polarisasi horizontal di bagian belakang, dan lapisan reflektif yang mengikuti Cahaya yang di representasi tidak bisa melewati molekul yang kompatibel serta segmen akan dihidupkan tampak gelap membentuk fitur data.

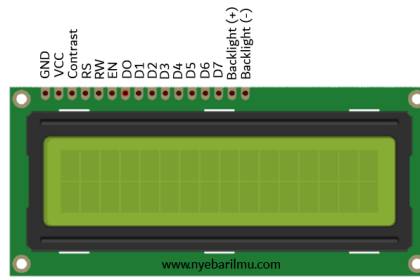
Adapun keuntungan dari LCD ini adalah :

1. Kualitas gambar akan lebih jernih.
2. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
3. Memiliki 192 karakter tersimpan.
4. Alamat dapat di tentukan dalam mode 4bit dan 8bit.
5. Di lengkapi dengan lampu latar (backlight).

6. Konsumsi daya relative rendah.

Adapun Kekurangan dari LCD ini adalah :

1. Layar LCD cenderung lebih halus.
2. Kedalaman warna, sudut pandang terbatas dan gradient warna lebih sedikit.
3. Menampilkan gambar yang valid hanya di resolusi asli.
4. Harga lebih mahal, serta harus membutuhkan perhatian khusus dan dead pixel.



Gambar 2.4 LCD 16×2 Character (Liquid Crystal Display) I2C

Modul LCD yang dilengkapi oleh mikrokontroler dengan kegunaannya untuk menampilkan karakter di LCD. Mikrokontroler LCD disediakan memori dan register adalah sebagai berikut:

1. Memori DDRAM adalah memori dengan indicator (karakter tampilan).
2. Memori CGRAM untuk menulis pola karakter yang dapat di ubah sesuai kebutuhan.
3. Memori CGROM untuk menuliskan pola karakter yang tidak dapat di ubah oleh pengguna tergantung pada alamat memori.

Register kendali yang ada dalam LCD adalah sebagai berikut.

1. Register instruksi adalah register yang menyimpan instruksi-instruksi dari papan mikrokontroler ke panel LCD, ketika membaca status panel LCD pada saat menulis atau membaca data.

2. Register data adalah register untuk menulis atau membaca data pada DDRAM. Ketika data ditulis ke register, data disimpan dalam DDRAM dan disesuaikan dengan alamat yang ditetapkan sebelumnya.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis penelitian

Jenis dalam penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif eksperimen yaitu melakukan pengujian serta memberikan masukan sebagai inputan pada perangkat sistem yang di rancang serta dapat mengolah dan mengamati keluaran (output) yang dihasilkan melalui tampilan data informasi, maka diperlukan suatu urutan untuk memperjelas perancangan tugas akhir ini. Oleh karena itu, peneliti memutuskan langkah-langkah yang dapat memaksimalkan penelitian tugas akhir ini.

1. Mengumpulkan data dengan melakukan studi literature dengan melihat referensi jurnal yang berkaitan dengan penelitian serta melakukan observasi dan wawancara langsung di lapangan.
2. Mempersiapkan alat dan bahan dalam pembuatan perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air pada bioflok ikan lele berbasis arduino uno.
3. Perancangan alat pendeteksi kekeruhan air pada bioflok ikan lele berbasis Arduino Uno.
4. Penerapan (pembuatan/perakitan) komponen-komponen perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air pada bioflok ikan lele berbasis Arduino Uno meliputi LCD, Arduino Uno, Sensor Turbidity, serta komponen pendukung lainnya. Apakah sesuai dengan skema rangkaian yang telah di buat sebelumnya.
5. Pengujian dan analisa data pada perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air pada bioflok ikan lele berbasis Arduino Uno.

3.2 Objek Penelitian / Alat dan Bahan

Objek penelitian adalah tingkat kekeruhan air pada air kolam bioflok ikan lele, yang digunakan untuk menjaga, menghindari dan meminimalisir terjadinya

pemakaian air keruh secara berlebihan, Dalam upaya melakukan budidaya ikan lele sistem bioflok masyarakat sangat penting untuk memperhatikan kekeruhan air pada kolam ikan, Karena secara langsung akan menyebabkan faktor berkurangnya pasokan untuk kebutuhan pangan warga setempat. Dalam kehidupan, terdapat berbagai macam faktor, dan memiliki peran yang sangat penting, salah satunya adalah air. Jika terjadinya kekeruhan air yang tidak begitu efektif maka akan menyebabkan kematian pada ikan.

Komponen utama dalam membuat perangkat pendeteksi kekeruhan air pada bioflok ikan lele yaitu :

- a. Alat yang di gunakan :
 - 1. Adaptor 12V, 1 Ampere
 - 2. Kabel jumper
 - 3. Laptop Acer Aspire ES 11 ES1-132-C1LL
 - 4. Obeng
- b. Bahan yang di gunakan :
 - 1. Arduino Uno
 - 2. Sensor Kekeruhan (Turbidity Sensor) DF ROBOT SEN0189
 - 3. LCD (Liquid Crystal Display) Karakter 16×2 I2C
- c. Software yang digunakan :
 - 1. Software Arduino IDE

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

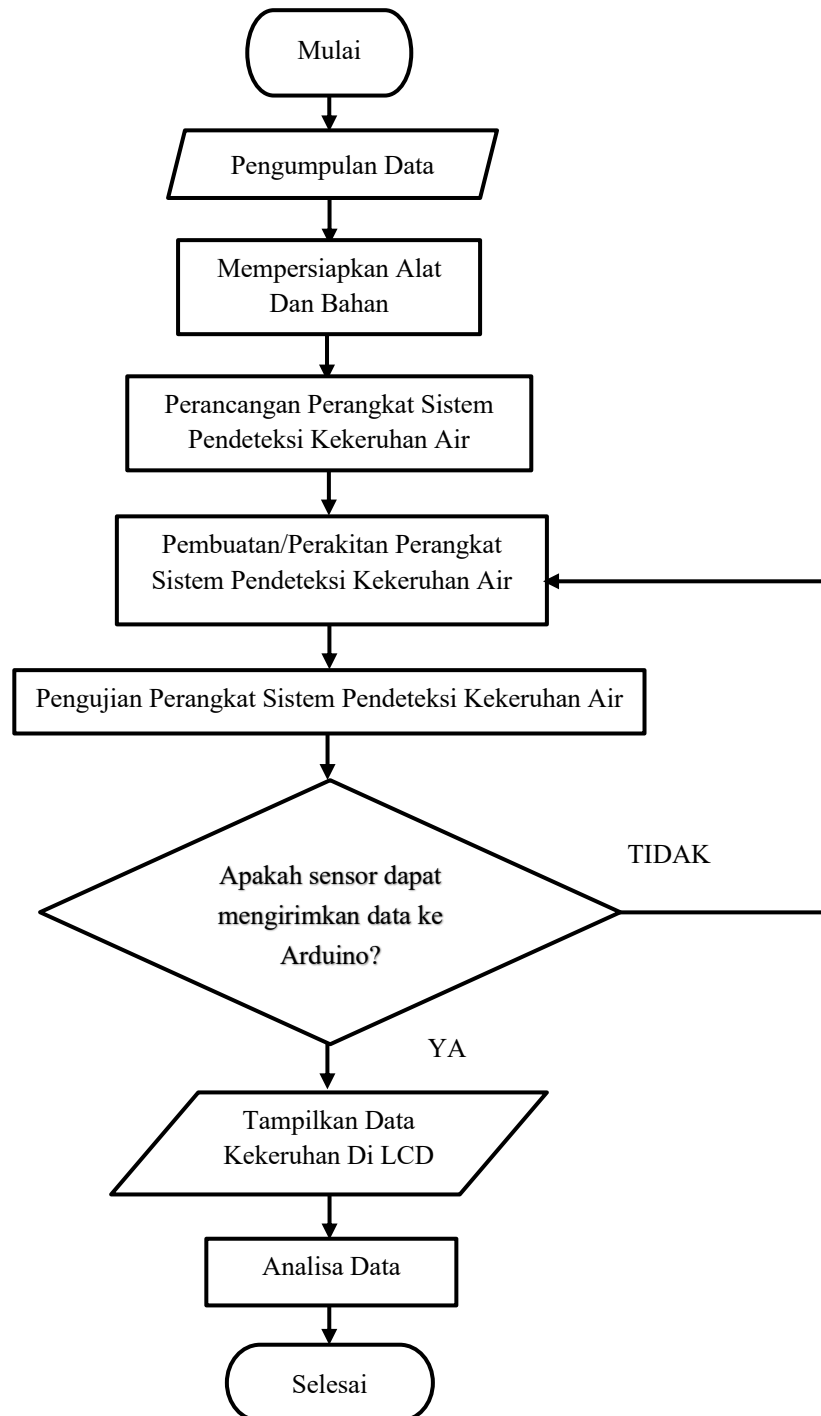
Lokasi dalam penelitian di laksanakan di Desa Bulontala Timur, Kec. Suwawa Selatan, Kab. Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. Khususnya Pada Kelompok Tani Al-hidayah, Dosen sekaligus Pembimbing akan terlibat dalam penelitian ini. Dari mulai perancangan hingga pengujian perangkat sistem.

3.4 Tahapan Alur Penelitian

Tahapan penelitian perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air ini terbagi menjadi lima tahapan. Kelima tahapan tersebut adalah tahap akuisisi

(pengumpulan) data, tahap persiapan, tahap desain (perancangan), tahap pembuatan (perakitan), tahap pengujian dan analisis data.

3.4.1 Diagram Alir



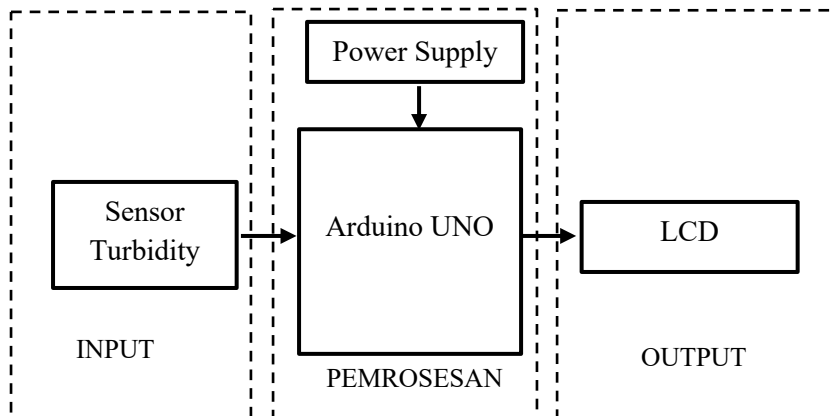
Gambar 3.1 Diagram Alir (Flow chart) Penelitian

3.4.2 Metode Pengumpulan Data

Metode dalam Pengumpulan data dilakukan oleh peneliti yaitu :

1. Observasi adalah langkah pertama dalam penelitian yaitu dengan mengamati langsung dilapangan. Dengan observasi ini, diharapkan peneliti dapat memahami terhadap masalah yang akan di angkat sehingga menjadi suatu topik yang relevan untuk melakukan suatu penelitian. Selain itu penulis juga melakukan wawancara kepada salah satu ketua kelompok Tani Al-Hidayah yang melakukan budidaya ikan lele sistem bioflok.
2. Studi literature, merupakan proses untuk mendapatkan data informasi secara rinci dengan mengumpulkan referensi jurnal penelitian-penelitian sebelumnya, dengan adanya konsep ini peneliti berharap bahwa metode ini sangat baik digunakan dalam melakukan suatu perancangan tugas akhir ini.

3.4.3 Perancangan Rangkaian Alat



Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian Keseluruhan

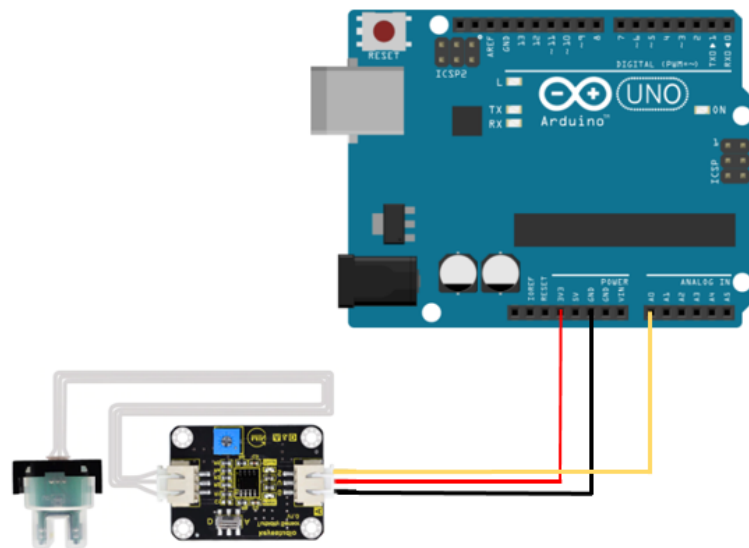
Dari gambar di atas peneliti menjelaskan fungsi dari sistem perangkat pendeteksi kekeruhan air pada sistem bioflok ikan lele :

1. Arduino Uno, berfungsi sebagai pengendali utama yang bersifat sumber terbuka (open source), dan Arduino Uno merupakan perangkat keras yang memproses dan mengkonversi data.
2. Sensor Turbidity, berfungsi sebagai detector tingkat kekeruhan pada air kolam ikan lele dengan tujuan untuk mengetahui kualitas air yang bersih (tidak keruh). Sensor tersebut akan memasukan data ke Arduino Uno dan kemudian datanya ditampilkan melalui LCD.
3. LCD, berfungsi sebagai luaran untuk menampilkan data informasi dari keruhnya air kolam.

Perancangan Rangkaian pada Perangkat Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air Berbasis Arduino Uno dapat di lihat pada gambar di bawah ini.

a. Perancangan Rangkaian Sensor Turbidity

Perangkat sistem ini menggunakan sensor turbidity yang berfungsi sebagai pengukur tingkat kekeruhan pada kolam bioflok ikan lele. Di bawah ini menunjukkan gambar rangkaian dan tabel bagaimana menghubungkan pin arduino uno ke pin sensor turbidity.



Gambar 3.3 Rangkaian Sensor Turbidity

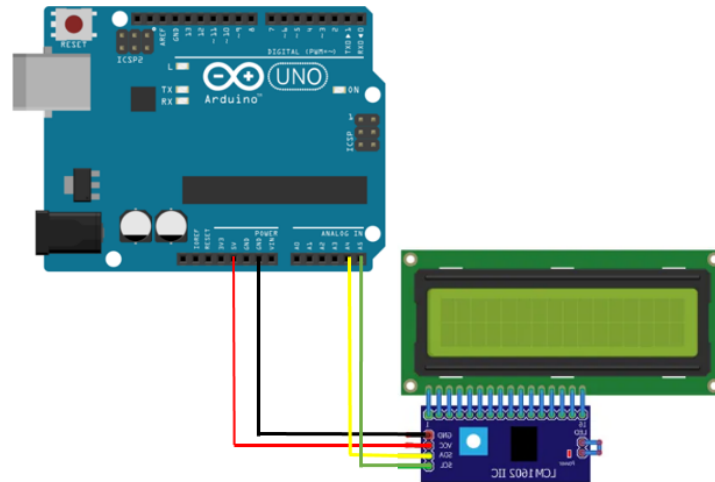
Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Arduino Uno Ke Pin Sensor Turbidity

ARDUINO UNO	SENSOR TURBIDITY
PIN A0	A0
3.3 V	VCC
GND	GND

b. Perancangan Rangkaian LCD (Liquid Crystal Display)

LCD berfungsi untuk menampilkan luaran data informasi. Jumlah pin I/O pada modul LCD 16 x 2 merupakan modul yang dapat digunakan untuk menghubungkan pin LCD 16 x 2 khususnya modul I2C. Dari 16 pin I/O pada LCD 16 x 2 dapat digunakan 4 pin yaitu VCC, GND, SDA, dan SCL. Modul I2C membutuhkan tegangan sekitar 5V.

Tegangan ini diterima oleh Arduino melalui pin VCC dan GND. SDA (serial data) adalah pin yang berfungsi sebagai jalur transfer data. Meskipun SCL berguna sebagai jalur jam (serial clock). Pin SDA dan SCL tersedia di Arduino, tidak seperti Arduino lainnya yang belum ada atau tidak tersedia. Namun, seperti Arduino Uno mengkonfigurasi pin A4 dan A5 sebagai pin SDA dan SCL. Di bawah ini merupakan gambar dan tabel bagaimana menghubungkan rangkaian dari LCD (Liquid Crystal Display) 16×2 I2C.



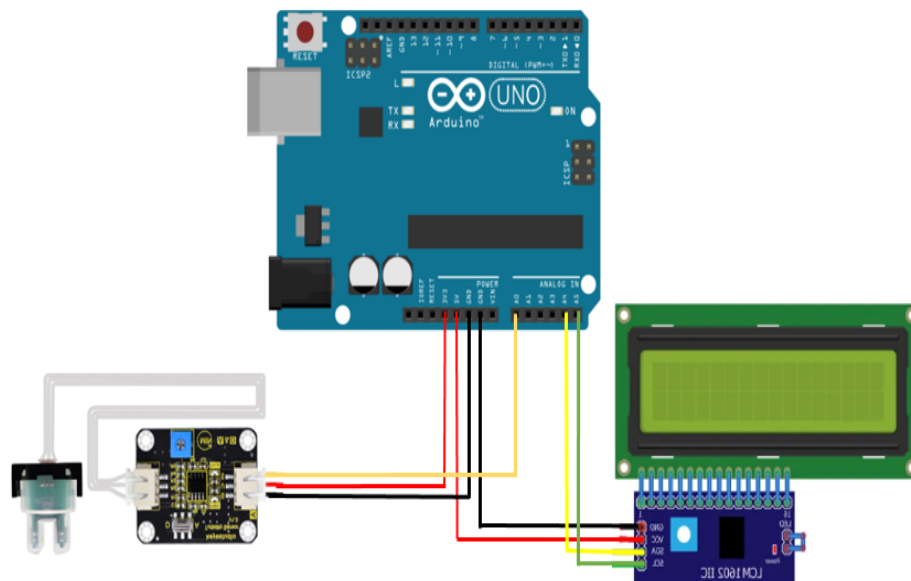
Gambar 3.4 Rangkaian LCD (Liquid Crystal Display) I2C

Tabel 3.2 Konfigurasi Pin Arduino Uno Ke Pin Modul LCD I2C

ARDUINO UNO	LCD MODUL I2C
5V	VCC
GND	GND
A4	SDA
A5	SCL

c. Perancangan Rangkaian Keseluruhan Komponen Perangkat Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air Pada Bioflok Ikan Lele

Di bawah ini adalah rangkaian keseluruhan perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air yang terdiri dari modul arduino dengan sensor turbidity, modul LCD I2C dapat di lihat pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Rangkaian keseluruhan Perangkat Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air Berbasis Arduino Uno Pada Bioflok Ikan Lele

d. Perancangan Source Code Program Alat

Perancangan program source code untuk itu penulis gunakan saat memprogram Arduino yaitu menggunakan software khusus yaitu Arduino IDE (Integrated Development Environment). Perangkat lunak ini untuk pemrograman dalam melakukan fungsi di papan melalui sintaks pemrograman. Bahasa pemrograman yang digunakan oleh Arduino adalah C.

Bahasa pemrograman ini telah di modifikasi dalam memudahkan pengguna dalam mengerjakan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dipasarkan, IC (rangkaiian terintegrasi) Arduino telah diimplementasikan dengan program yang di sebut Bootlader yang bertindak sebagai perantara antara compiler Arduino dengan mikrokontroler. Dalam program yang di buat Penulis membagi tiga kondisi yaitu pada air jernih, Sedang dan keruh. Di bawah ini merupakan cara memprogram mikrokontroller dengan program sebagai berikut.

```

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2, 16);

int sensorPin = A0;

void setup()
{
  lcd.begin(16,2);
  lcd.setBacklight(225);
  lcd.setCursor(3,0);
  lcd.print("PENDETEKSI");
  lcd.setCursor(1,1);
  lcd.print("KEKERUHAN AIR");
  delay(500);
  lcd.clear();
}

void loop() {
  int sensorValue = analogRead(A0);
  int Turb = map(sensorValue,0,612,100,0);
  float Teg = sensorValue*(3.3/1024.0);
  delay(100);

  if (Turb < 20) {
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" KEADAAN JERNIH ");
  }
  if ((Turb > 20) && (Turb < 50)) {
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" KEADAAN SEDANG ");
  }
  if (Turb > 50) {
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" KEADAAN KERUH ");
  }
}

```

Listing Gambar 3.1 Perancangan Kode Program Perangkat Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air Berbasis Arduino Uno Pada Bioflok Ikan Lele

3.4.4 Tahap Pembuatan

Setelah merancang perangkat sistem ini, langkah selanjutnya adalah tahap pembuatan. Langkah ini dilakukan sesuai dengan diagram blok. Pembuatan akan dilakukan sesuai dengan desain (perancangan) sebelumnya. Jika sudah sesuai dengan perhitungan dan desain (perancangan). Maka digunakan software Arduino IDE untuk mengolah data tersebut sehingga hasilnya dapat ditampilkan di LCD.

3.5 Tahap Pengujian dan Analisa Data

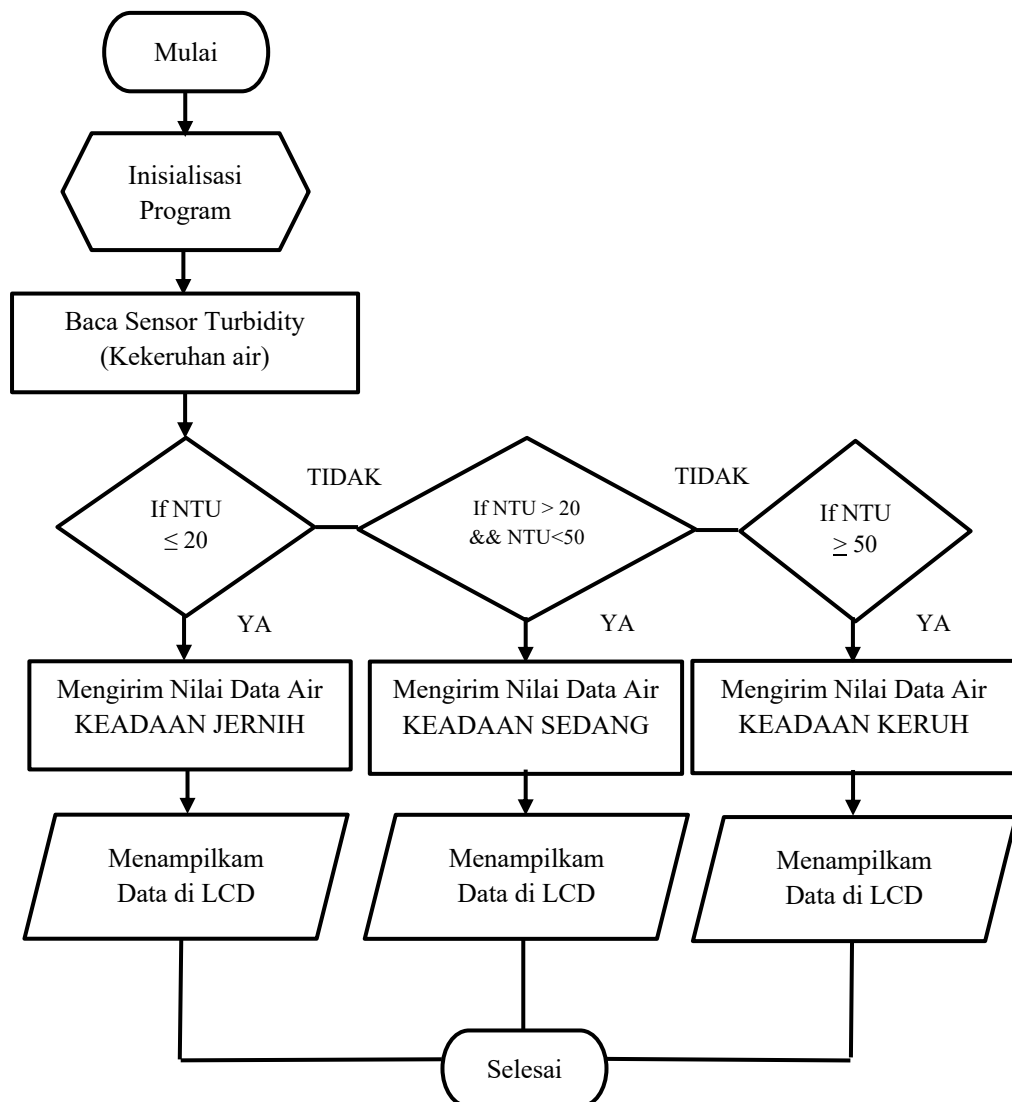
3.5.1 Pengujian Alat

Pengujian alat menjelaskan bahwa apakah perangkat sistem yang di buat sudah sesuai skema yang direncanakan atau masih terdapat kendala pada sub-sub sistem. Maka peneliti melakukan pengujian. Hal ini dilakukan pada sub-sub bagian perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air di bioflok ikan lele. Pengujian ini akan dilakukan yaitu mengamati hasil pengujian yang kemudian di analisa agar dapat di ketahui kekurangan dari cara kerja alat secara menyeluruh.

3.5.2 Analisa Data

Peneliti menganalisa penelitian, mendefinisikan masalah, tingkat kekeruhan air yang terjadi pada kolam ikan lele di lingkungan Kelompok Tani Al-Hidayah dengan perancangan alat pendeteksi tingkat kekeruhan, proses Sensor Turbidity yang berfungsi resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya yang di bagi ke dalam 3 (tiga) tingkatan pengujian, mikrokontroller Arduino UNO sebagai pengendali utama, dan LCD sebagai luaran data informasi sesuai tingkal level keruh air. Jika analisa data menghasilkan data yang tidak sesuai dengan hasil, maka akan di uji ulang.

3.6 Flowchart



Gambar 3.6 Diagram Alir (Flow Chart) Perangkat Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air Pada Bioflok Ikan Lele Berbasis Arduino Uno

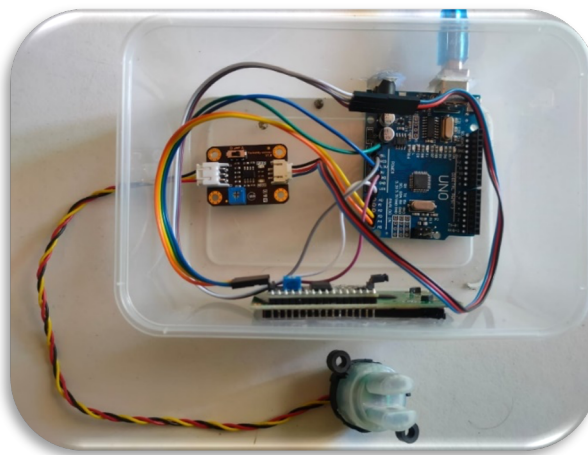
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Alat

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan di ciptakan suatu perangkat sistem pendeteksi kekeruhan/perubahan warna air pada kolam sistem bioflok ikan air tawar dalam hal ini ikan lele dengan menggunakan Arduino Uno kemudian data sensor akan di tampilkan melalui LCD.

Dalam melakukan pengujian perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air pada kolam bioflok yang sudah jadi disimpan dalam satu tempat kotak (Box) yang sudah disediakan dan dilengkapi Sensor Turbidity (DF ROBOT SEN0189) dilengkapi dengan LCD dan Arduino Uno, Sensor Turbidity di celupkan diatas permukaan air pada kolam bioflok ikan lele.



Gambar 4.1 Implementasi Alat (Perangkat Sistem) Pendeteksi Kekeruhan Air

4.2 Hasil Pengujian Alat

4.2.1 Hasil Pengujian Rangkaian LCD

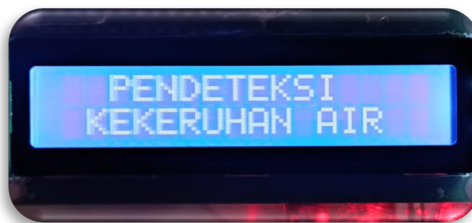
Pada pengujian LCD yaitu agar mengetahui apakah LCD dapat menampilkan data yang nantinya muncul di LCD. Layar LCD dengan karakter 16

pin di koneksikan dengan Arduino Uno sebagai hasil uji coba data. Di bawah ini merupakan program yang digunakan dalam melakukan pengujian rangkaian LCD. Kode Program pengujian rangkain LCD sebagai berikut.

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2, 16);
```

```
int sensorPin = A0;
```

```
void setup()
{
  lcd.begin(16,2);
  lcd.setBacklight(225);
  lcd.setCursor(3,0);
  lcd.print("PENDETEKSI");
  lcd.setCursor(1,1);
  lcd.print("KEKERUHAN AIR");
  delay(500);
  lcd.clear();
}
```



Gambar 4.2 Tampilan Pengujian Rangkaian LCD

Program diatas adalah untuk notifikasi “PENDETEKSI KEKERUHAN AIR” yang merupakan tampilan awal dari LCD. Saat ini sistem pendeteksi kekeruhan air beroperasi secara keseluruhan. LCD memberikan informasi data keluaran tentang tegangan dan status sensor.

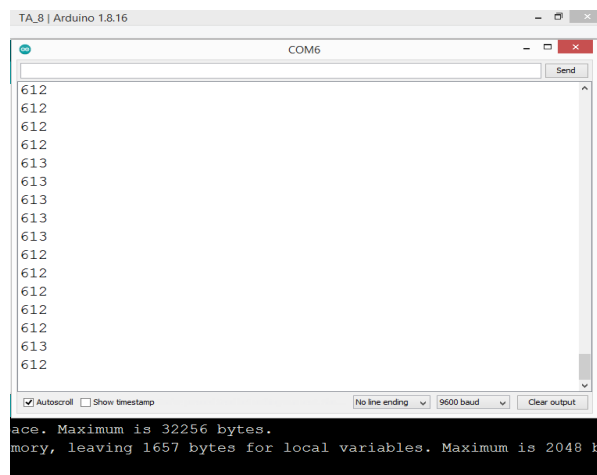
4.2.2 Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Turbidity

Hasil dari pengujian sensor kekeruhan ini dapat mendeteksi kekeruhan air pada saat ada cahaya pada air kolam. Semakin banyak cahaya yang diserap udara, semakin tinggi tegangan output. Sensor ini beroperasi pada suhu normal. Tujuan pengujian adalah untuk mencegah kerusakan alat selama pengujian, terlepas dari

apakah sensor yang digunakan sesuai dengan yang diharapkan. Cara memprogram sensor pada program mikrokontroler dalam pengujian rangkaian sensor turbidity adalah :

```
void setup() {  
  Serial.begin(9600);  
}  
void loop() {  
  int sensorValue = analogRead(A0);  
  Serial.println(sensorValue);  
  delay(100);  
}
```

Pada bagian tampilan loop menampilkan data dan membaca nilai analog yaitu 612 artinya sensor belum menerima intensitas (cahaya).



Gambar 4.3 Tampilan Nilai Analog Sensor Turbidity Pada Serial Monitor

4.2.3 Hasil Pengujian Rangkaian Keseluruhan Perangkat Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air Berbasis Arduino Uno Pada Bioflok Ikan Lele

Dalam pengujian tingkat kekeruhan air pada bioflok ikan lele di Desa Bulontala Timur yaitu penulis membagi tiga kondisi dari tingkat kekeruhan air yaitu keadaan jernih, keadaan sedang, dan keadaan keruh.

Maka di buat kode program perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air berbasis Arduino Uno pada bioflok ikan lele. Dari rangkaian keseluruhan alat, tabel dari hasil pengujian adalah sebagai berikut.

```

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2, 16);

int sensorPin = A0;
void setup()
{
  lcd.begin(16,2);
  lcd.setBacklight(225);
  lcd.setCursor(3,0);
  lcd.print("PENDETEKSI");
  lcd.setCursor(1,1);
  lcd.print("KEKERUHAN AIR");
  delay(500);
  lcd.clear();
}

void loop() {
  int sensorValue = analogRead(A0);
  int Turb = map(sensorValue,0,612,100,0);
  float Teg = sensorValue*(3.3/1024.0);
  delay(100);

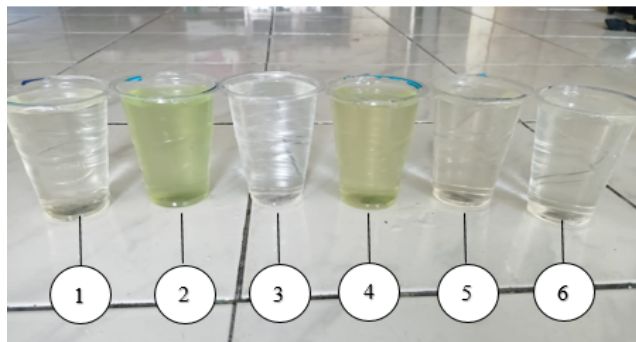
  if (Turb < 20) {
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" KEADAAN JERNIH ");
  }
  if ((Turb > 20) && (Turb < 50)) {
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" KEADAAN SEDANG ");
  }
  if (Turb > 50) {
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" KEADAAN KERUH ");
  }
}

```

Penjelasan mengenai program yang telah di buat apabila sensor turbidity membaca tingkat kekeruhan 0 sampai dengan 20 NTU maka air di nyatakan jernih. Jika tingkat kekeruhan lebih dari 20 dan kurang dari 50 air dinyatakan dalam keadaan sedang. Ketika tingkat kekeruhan air melebihi dari 50 NTU maka air dinyatakan dalam keadaan keruh. Hasil pengujian yang di baca oleh sensor akan di tampilkan melalui LCD.

Teknik pengambilan dan pengujian sampel pada air kolam ikan lele :

1. Persiapan pengukuran di antaranya mempersiapkan alat yang di rancang apakah berfungsi dengan baik.
2. Penentuan titik pengukuran sensor turbidity di sesuaikan dengan keadaan objek.
3. Kemudian air kolam ikan lele di aduk serta kotoran dan zat-zat yang tersuspensi dari dasar kolam sampai naik di atas permukaan air maka sensor turbidity dengan mudah mengukur tingkat kualitas air pada kolam ikan lele. Dengan menggunakan Arduino uno sebagai pengendali dalam menerima inputan dari sensor tubidity, dari sampel air kolam ikan lele yang di uji mendapatkan nilai tingkat kekeruhan sesuai dengan program yang telah di buat.
4. Pengujian pada sampel air yang di ukur terdiri dari 6 (enam kolam ikan lele) nilai dari sensor yang di dapatkan kemudian di kirimkan ke perangkat LCD berupa tampilan nilai kekeruhan (NTU) di jadikan sebagai satuan tingkat kekeruhan air pada kolam ikan lele dan tegangan sensor serta memberikan informasi dari kondisi atau keadaan pada air kolam ikan lele.
5. Dari hasil pengukuran beberapa sampel tingkat kekeruhan yang didapatkan berbeda hasilnya.



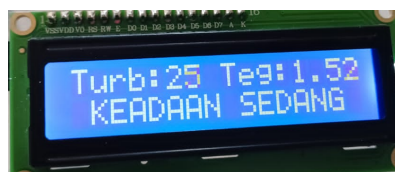
Gambar 4.4 Sampel Air Kolam Ikan Lele Yang Digunakan Dalam Pengujian

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Rangkaian Keseluruhan Perangkat Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air Pada Kolam Bioflok

No.	Jenis Sampel Air Kolam Ikan Lele	Tegangan (Volt)	Alat Rancang Turbidity (NTU)	Keterangan
1.	Air Kolam 1 (Satu)	1,52	25	Keadaan Sedang
2.	Air Kolam 2 (Dua)	0,96	53	Keadaan Keruh
3.	Air Kolam 3 (Tiga)	1,73	15	Keadaan Jernih
4.	Air Kolam 4 (Empat)	0,90	56	Keadaan Keruh
5.	Air Kolam 5 (Lima)	1,24	39	Keadaan Sedang
6.	Air Kolam 6 (Enam)	1,67	18	Keadaan Jernih

Dari tabel di atas menjelaskan mengenai hasil percobaan dari perangkat sistem yang di rancang khusus untuk mengukur tingkat kekeruhan air pada kolam ikan lele bahwa setiap sampel air kolam tingkat kekeruhannya berbeda. Data yang di peroleh bisa berubah Yaitu bisa lebih besar dan lebih kecil tergantung dari keadaan air pada kolam ikan lele.

Dalam pengujian pada sampel ke satu (Air kolam ikan lele) hasil yang didapatkan yaitu bernilai 25 NTU dan tegangan 1,52 Volt dengan keterangan air kolam ikan lele dalam keadaan sedang artinya air pada kolam ikan lele masih layak digunakam.



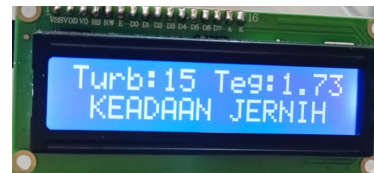
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Pada Sampel Air Kolam Ikan Lele Ke satu

Dalam pengujian selanjutnya pada sampel ke dua (air kolam ikan lele) hasil yang di dapatkan tingkat kekeruhan yaitu bernilai 53 NTU dengan tegangan bekerja pada nilai 0,96 Volt dengan keterangan air kolam ikan lele dalam keadaan keruh telah melebihi Standar dari kekeruhan air ikan lele artinya pada air kolam ikan lele tidak layak digunakan.



Gambar 4.6 Hasil Pengujian Pada Sampel Air Kolam Ikan Lele Ke dua

Dalam pengujian pada sampel ke tiga (air kolam ikan lele) hasil yang didapatkan tingkat kekeruhan yaitu bernilai 15 NTU dan tegangan 1,73 Volt dengan keterangan air kolam ikan lele dalam keadaan jernih artinya air pada kolam ikan lele masih layak digunakan.



Gambar 4.7 Hasil Pengujian Pada Sampel Air Kolam Ikan Lele Ke tiga

Dalam pengujian pada sampel ke empat (air kolam ikan lele) hasil yang didapatkan tingkat kekeruhan bernilai 56 NTU dan tegangan bekerja pada nilai mencapai 0,90 Volt dengan keterangan air kolam ikan lele dalam keadaan keruh dan telah melebihi Standar dari kekeruhan air kolam ikan lele artinya air tidak layak digunakan. .



Gambar 4.8 Hasil Pengujian Pada Sampel Air Kolam Ikan Lele Ke empat

Dalam pengujian pada sampel ke lima (air kolam ikan lele) hasil yang didapatkan tingkat kekeruhan yang di terima bernilai 39 NTU dengan tegangan bekerja pada nilai 1,24 Volt dengan keterangan air kolam ikan lele dalam keadaan sedang artinya air kolam ikan lele masih layak digunakan.



Gambar 4.9 Hasil Pengujian Pada Sampel Air Kolam Ikan Lele Ke lima

Langkah terakhir pengujian pada sampel air ke enam (air kolam ikan lele) hasil yang didapatkan adalah tingkat kekeruhan bernilai 18 NTU dengan tegangan yaitu 1,67 Volt dengan keterangan air kolam ikan lele dalam keadaan jernih artinya air masih layak digunakan.



Gambar 4.10 Hasil Pengujian Pada Sampel Air Kolam Ikan Lele Ke enam

Jika semakin tinggi nilai kekeruhan (NTU), menunjukkan air semakin keruh dan pada nilai tegangan sensor yang di hasilkan sangat rendah. Namun sebaliknya, jika semakin rendah nilai kekeruhan (NTU), menunjukkan air jernih dan pada nilai tegangan sensor yang dihasilkan sangat tinggi. Maka dari itu, penulis menganalisa dari hasil pengujian ini sesuai bahwa alat yang telah di rancang dapat berfungsi dan memberikan informasi mengenai kualitas air pada kolam ikan lele pada kelompok Tani Al-Hidayah di Desa Bulontala Timur masih tergolong baik sesuai dengan standarisasi kualitas air yang baik untuk budidaya ikan lele.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengukuran dan pengujian yang di lakukan pada penelitian ini maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Dari hasil pengukuran dan pengujian perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air pada bioflok ikan lele berbasis Arduino Uno di Desa Bulontala Timur yaitu jika kekeruhan air kolam ikan lele bernilai kurang dari 20 NTU dinyatakan dalam keadaan air jernih artinya air kolam ikan lele masih layak digunakan Jika kekeruhan air kolam ikan lele bernilai 21 NTU sampai dengan 50 NTU dinyatakan dalam keadaan Sedang artinya air kolam ikan lele masih layak digunakan Jika kekeruhan air kolam bernilai lebih dari 50 NTU dinyatakan dalam keadaan keruh artinya air tidak layak digunakan.
2. Jika semakin tinggi nilai kekeruhan (NTU), menunjukkan air semakin keruh dan pada nilai tegangan sensor yang di hasilkan sangat rendah. Namun sebaliknya, jika semakin rendah nilai kekeruhan (NTU), menunjukkan air jernih dan pada nilai tegangan sensor yang di hasilkan sangat tinggi. Hasil pengujian alat yang telah di rancang dapat berfungsi dan memberikan informasi mengenai kualitas air kolam ikan lele sistem bioflok pada kelompok Tani Al-Hidayah di Desa Bulontala Timur masih tergolong baik sesuai dengan standarisasi kualitas air untuk ikan lele.

5.2 Saran

Dari hasil pengukuran dan pengujian yang di lakukan pada penelitian ini, maka dapat diambil beberapa saran yaitu:

1. Perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air yang telah di rancang perlu di perbaiki kembali, agar alat ini dengan parameter alat standar hasilnya saling mendekati nilai kebenarannya.
2. Perangkat sistem pendeteksi kekeruhan air pada Bioflok ikan lele Berbasis Arduino Uno di Desa Bulontala Timur, perlu dikembangkan dengan menambahkan Sensor PH Air.
3. Budidaya ikan lele yang dilakukan oleh Kelompok Tani Al-Hidayah perlu dikembangkan kembali mengenai pembuatan instalasi aerasi pada kolam sistem bioflok. Dengan adanya budidaya sistem bioflok penggunaan pakan lebih efisien, produktifitas tinggi, hemat air dan ramah lingkungan.

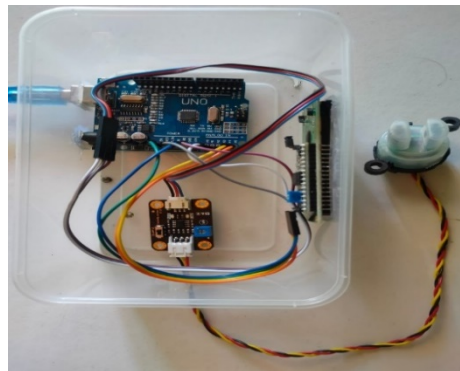
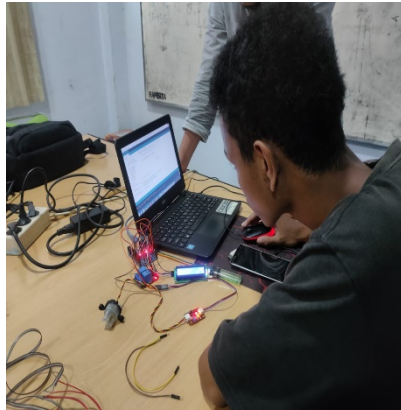
DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. Maturbongs, “Pengaruh Tingkat Kekeruhan Perairan Terhadap Komposisi Spesies Makro Algae Kaitannya dengan Proses Upwelling pada Perairan Rutong - Leahari,” *Agricola*, vol. 5, no. 1, pp. 21–31, 2015.
- [2] R. N. Hidayat, “Perancangan Sistem Deteksi Kekeruhan Air Pada Akuarium Ikan Arwana Berbasis IoT,” *KONSTELASI Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 391–401, 2021.
- [3] A. Hidayat, S. Suryadi, and D. Yendrial, “Pengontrolan Level Air Dan Pendeteksi Kekeruhan Kolam Ikan Berbasis Mikrokontroler,” *Elektron J. Ilm.*, vol. 9, no. 1, pp. 7–10, 2017, doi: 10.30630/eji.9.1.79.
- [4] F. A. F. 2018. Mohammad Alfian Ikhsan, Mochtar Yahya, “PENDETEKSI KEKERUHAN AIR DI TANDON RUMAH BERBASIS ARDUINO UNO,” *J. Qua Tek.*, vol. 8, no. 2, p. 2018, 2018.
- [5] I. B. Prasetyo, A. A. Riadi, and A. A. Chamid, “Perancangan Smart Aquarium Menggunakan Sensor Turbidity Dan Sensor Ultrasonik Pada Aquarium Ikan Air Tawar Berbasis Arduino Uno,” vol. 13, no. 2, pp. 193–200, 2021.
- [6] A. B. Pulungan, A. M. Putra, H. Hamdani, and H. Hastuti, “SISTEM KENDALI KEKERUHAN DAN pH AIR KOLAM BUDIDAYA IKAN NILA,” *Elkha*, vol. 12, no. 2, p. 99, 2020, doi: 10.26418/elkha.v12i2.40688.
- [7] S. Melangi, M. Asri, and S. A. Hulukati, “Sistem Monitoring Informasi Kualitas dan Kekeruhan Air Tambak Berbasis Internet of Things,” *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 77–82, 2022, doi: 10.37905/jjee.v4i1.12061.
- [8] M. N. Amelia, “Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Teknik Bioflok

Berdasarkan Suhu dan PH Air,” p. 75, 2018.

- [9] SNI 7550, “Produksi ikan nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker) kelas pembesaran di kolam air tenang. Badan Standardisasi Nasional,” 2009.
- [10] Y. Afriansyah, R. Arifuddin, and Y. Novrianto, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Detak Jantung , Suhu Tubuh, Dan Tensimeter Berbasis Arduino Uno Serta Smartphone Android,” *Semin. Nas. Fortei7-1 Forum Pendidik. Tinggi Tek. Elektro Indones. Reg. VII*, vol. 1, pp. 597–603, 2015.
- [11] R. A. Wadu, Y. S. B. Ada, and I. U. Panggalo, “Rancang Bangun Sistem Sirkulasi Air Pada Aquarium/ Bak Ikan Air Tawar Berdasarkan Kekeruhan Air Secara Otomatis,” *J. Ilm. FLASH*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [12] H. Jauhari Arifin, Leni Natalia Zulita, “PERANCANGAN MUROTTAL OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO MEGA 2560,” *J. Media Infotama*, vol. 12, no. 1, pp. 89–98, 2016.

LAMPIRAN



Dokumentasi Perancangan dan Pembuatan Alat Pendeteksi Kekeruhan Air Berbasis Arduino Uno di laboratorium Teknik Elektro



Dokumentasi Hasil Pengujian Alat Pada Sampel Air Kolam Ikan Lele Satu (1)



Dokumentasi Hasil Pengujian Alat Pada Sampel Air Kolam Ikan Lele Kedua (2)
dan ke tiga (3)



Dokumentasi Hasil Pengujian Alat Pada Sampel Air Kolam Ikan Lele Empat (4)
dan Ke lima (5)



Dokumentasi Hasil Pengujian Pada sampel Air Kolam Ikan Lele Keenam (6)



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
LEMBAGA PENELITIAN**

Kampus Unisan Gorontalo Lt.3 - Jln. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo
Telp: (0435) 8724466, 829975 E-Mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

Nomor : 3935/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/III/2022

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Kepala Desa Bulontala Timur

di,-

Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM

NIDN : 0929117202

Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesediannya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal / Skripsi**, kepada :

Nama Mahasiswa : Fazal S. Nyaman

NIM : T2118013

Fakultas : Fakultas Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Lokasi Penelitian : DESA BULONTALA TIMUR

Judul Penelitian : RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEKERUHAN
AIR BERBASIS ARDUINO UNO PADA BIOFLOK IKAN
LELE DI DESA BULONTALA TIMUR

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.



Gorontalo, 05 Maret 2022
Kota

Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM
NIDN 0929117202



PEMERINTAH KABUPATEN BONE BOALANGO
KECAMATAN SUWAWA SELATAN
DESA BULONTALA TIMUR

SURAT KETERANGAN

No: 140 / BLTT – SUWSEL /176/ IV / 2022

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Riantje Hasan,S.AP
Jabatan : Kepala Desa
Alamat : Desa Bulontala Timur Kec. Suwawa Selatan Kab. Bone Bolango

Dengan ini menyatakan sesungguhnya bahwa :

Nama : FAZAL S. NYAMAN
Nim : T21 18 013
Program Study : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Lokasi Penelitian : Desa Bulontala Timur, Kec. Suwawa Selatan
Judul Penelitian : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kekeruhan Air Berbasis Arduino
Uno Pada Bioflok Ikan Lele Di Desa Bulontala Timur.

Telah dan benar-benar melakukan penelitian Tanggal 06 Maret 2022 Sampai 06 April 2022
Demikian Surat Keterangan ini di buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipergunakan
Sebagaimana mestinya

Bulontala Timur, 07 April 2022

Kepala Desa


RIANTJE HASAN,S.AP



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
FAKULTAS TEKNIK**

SK MENDIKNAS NOMOR 84/D/O/2001

JL. Ahmad Nadjamuddin No. 17. Telp. (0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo.

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI
No. 085/FT-UIG/VI/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amelya Indah Pratiwi. ST., MT
NIDN : 0907028701
Jabatan : Wakil Dekan I/Tim Verifikasi Fakultas Teknik

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Fazal S. Nyaman
NIM : T21.18.013
Program Studi : Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kekeruhan Air Berbasis Arduino Uno Pada Bioflok Ikan Lele Di Desa Bulontala Timur.

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil *Similarity* sebesar 5%, berdasarkan Peraturan Rektor No. 32 Tahun 2019 tentang Pendeteksian Plagiat pada Setiap Karya Ilmiah di Lingkungan Universitas Ichsan Gorontalo dan persyaratan pemberian surat rekomendasi verifikasi calon wisudawan dari LLDIKTI Wil. XVI, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 30%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 09 Juni 2022
Tim Verifikasi,

Mengetahui
Dekan,

Amru Siola, ST., MT
NIDN. 0922027502


Amelya Indah Pratiwi. ST., MT
NIDN. 0907028701

Terlampir :
Hasil Pengecekan Turnitin

PAPER NAME

SKRIPSI .docx

AUTHOR

FAZAL S.NYAMAN

WORD COUNT

7026 Words

CHARACTER COUNT

41728 Characters

PAGE COUNT

53 Pages

FILE SIZE

3.3MB

SUBMISSION DATE

Jun 7, 2022 5:41 PM GMT+8

REPORT DATE

Jun 7, 2022 5:42 PM GMT+8**● 5% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 3% Internet database
- 0% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 2% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Small Matches (Less than 25 words)

RIWAYAT HIDUP



Fazal S. Nyaman, Tempat tanggal lahir di Bongganan pada tanggal 11 Juli 2000, Beragama Islam dengan jenis kelamin Laki-laki dan merupakan anak Kedua dari pasangan Bapak Sabrin Nyaman, S.pd dan Ibu Siti Hadijah.

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Pendidikan Formal

- SD : SDN 2 Salakan, 2007-2012.
- MTS : Madrasah Tsanawiyah Al-Khairaat Salakan, 2012-2015.
- SMA : SMA N 1 Tinangkung, 2015-2018.
- Menyelesaikan Studi di Perguruan Tinggi Universitas Ichsan Gorontalo, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro, Jenjang Studi Strata Satu (S1) Gorontalo pada tahun 2022.

2. Pendidikan Non Formal

- Peserta Masa Orientasi Mahasiswa Baru Universitas Ichsan Gorontalo Tahun 2018 dan Peserta TEKNIK FAMILY CAMP Fakultas Teknik, Universitas Ichsan Gorontalo 2018.
- Peserta Kuliah Kerja Lapangan Pengabdian (KKLP) Tahun 2021.
- Peserta Kerja Praktek (KP) di PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pusat Listrik Tenaga Diesel (ULPLTD) Telaga, Kota Gorontalo.