



**SISTEM *MONITORING* DATA KEKERUHAN AIR PADA BUDIDAYA
IKAN LELE BERBASIS *IOT***

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh:

Nama

NIM

Muhammad Zuhdan

18041125

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL
2021**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Zuhdan
NIM : 18041125
Jurusan / Program Studi : Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah Mahasiswa Program Diploma III Teknik Komputer Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul "**SISTEM MONITORING DATA KEKERUHAN AIR PADA BUDIDAYA IKAN LELE BERBASIS IOT**".

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etika hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka kami bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 17 Mei 2021


Muhammad Zuhdan
18041125

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik PoliTeknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Zuhdan

NIM : 18041125

Jurusan / Program Studi : Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada PoliTeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti *Noneksklusif*** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir kami yang berjudul :

“SISTEM *MONITORING* DATA KEKERUHAN AIR PADA BUDIDAYA IKAN LELE BERBASIS *IOT*“

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk papngkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir kami selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal: 17 Mei 2021

Yang menyatakan



Muhammad Zuhdan
18041125

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**SISTEM *MONITORING DATA* KEKERUHAN AIR PADA BUDIDAYA IKAN LELE BERBASIS *IOT***” yang disusun oleh Muhammad Zuhdan, NIM 18041125, telah mendapatkan persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 17 Mei 2021

Menyetujui,

Pembimbing I



Eko Budihartono, S.T., M.Kom
NIDN. 0605037304

Pembimbing II



Ahmad Maulana, S.Kom
NIDN. 9906966982




HALAMAN PENGESAHAN

Judul : SISTEM *MONITORING* DATA KEKERUHAN AIR
PADA BUDIDAYA IKAN LELE BERBASIS *IOT*
Nama : Muhammad Zuhdan
NIM : 18041125
Program Studi : Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Dinyatakan **LULUS** setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal

Tegal, 17 Mei 2021

Tim Penguji :

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Rais, S.Pd., M.Kom	1. 
2. Anggota I : Arif Rakhman, SE., S.Pd., M.Kom	2. 
3. Anggota II : Nurohim, M.Kom	3. 

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,
PoliTeknik Harapan Bersama Tegal



Rais, S.Pd., M.Kom
NIDN. 0614108501

HALAMAN MOTTO

1. Awali harimu dengan Bismillah.
2. Percayakan semua kepada Allah. Yakinlah Allah selalu menyayangi hambanya.
3. Hiduplah menjadi dirimu sendiri.
4. Jadikanlah hari ini lebih baik dari kemarin dan esok lebih baik dari hari ini.
5. Hidup untuk menghidupi.
6. Hidup sebenarnya sangat sederhana. Kita tidak perlu membuatnya menjadi sangat rumit.
7. Angkatlah kesedihan menjadi kekuatanmu. Tunjukkan pada dunia bahwa kamu kuat, bukan manusia lemah.
8. Bertindaklah sekarang jangan menunda-nunda lagi
9. Ilmu itu tidak terbatas, yang terbatas adalah keinginan kita.
10. Bahagialah dengan caramu sendiri dan untuk diri sendiri. Bukan kebahagiaan yang dipaksa dan untuk oranglain.
11. Tetap berfikir positif. Lakukan yang bermanfaat dan jangan memaksa dirimu jadi apa yang oranglain mau.
12. Selalu ada harapan bagi mereka yang sering berdoa, selalu ada jalan bagi mereka yang sering berusaha.
13. Semua akan indah pada waktunya.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini saya Persembahkan kepada:

1. Allah SWT, karena hanya atas izin dan karunia Nya lah maka laporan ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya.
2. Kepada kedua orangtua yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada hentinya.
3. Bapak Rais S.Pd. M..Kom selaku Ka Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama.
4. Bapak Eko Budihartono, S.T., M.Kom selaku pembimbing I dan Bapak Ahmad Maulana, S.Kom selaku pembimbing II yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktu untuk membimbing dalam pembuatan tugas akhir ini.
5. Bapak/Ibu Pimpinan Ganessa Farm yang sudah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
6. Seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan semangat senyum dan doa untuk keberhasilan ini.
7. Sahabat dan teman perjuangan karena semangat dan tekad yang besar berasal dari kebersamaan yang besar juga.
8. Kawan saya yang bernama Ricky Maulana Mulyadi, karena telah membantu mengarahkan dan memberikan masukan kepada saya tentang pembuatan laporan ini
9. Rekan-rekan seperjuangan SMAN 2 Tegal Angkatan 2017 yang banyak membantu dalam menyelesaikan laporan ini.
10. Rekan-rekan seperjuangan PoliTeknik Harapan Bersama Angkatan 2018 yang sangat luar biasa.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sistem *Monitoring* air pada budidaya kolam ikan lele menggunakan *bioflok* berbasis *IoT* dengan menganalisis dan merancang sistem basis data di dalam alat ini, untuk mengetahui tingkat kekeruhan, suhu, dan pH pada kolam ikan lele dan memudahkan petugas untuk mengontrol kondisi kolam secara berkala. Masalah yang dihadapi oleh petugas Ganesa Farm yaitu adanya kesulitan dalam memantau kondisi kekeruhan, suhu, dan pH air secara *realtime*. Metode yang di gunakan dalam penelitian ini menggunakan metode interview dan observasi yang dilakukan studi langsung ke lapangan pihak terkait. Adapun sensor yang digunakan pada alat ini adalah sensor pH, sensor suhu, dan sensor *turbidity*. Hasil dari alat pembuatan ini memudahkan petugas dalam meMonitoring keadaan kolam ikan secara langsung tanpa harus mengunjungi tempat tambak ikan lele dan mengirimkan notifikasi melalui *website* dan suara yang di hasilkan *buzzer*.

Kata kunci: *Database*, Sensor *turbidity*, Sensor pH, Sensor suhu.

KATA PENGANTAR

Dengan memenjat puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul **“SISTEM *MONITORING* DATA KEKERUHAN AIR PADA BUDIDAYA IKAN LELE BERBASIS *IOT*”**.

Tugas akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian kemudian tersusun dalam laporan tugas akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa di ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S. Pd, M. Kom selaku ketua Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Eko Budihartono, S.T., M.Kom selaku pembimbing I.
4. Bapak Ahmad Maulana, S.Kom selaku pembimbing II.
5. Ganeca Farm selaku narasumber (budidaya ikan lele).
6. Semua pihak yang telah mendukung, membantu, serta mendoakan penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi.

Tegal, 17 Mei 2021

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1. Tujuan.....	3
1.4.2. Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terkait.....	6
2.2. Landasan Teori.....	8
2.2.1. Sistem <i>Monitoring</i>	8
2.2.2. Budidaya Ikan Lele.....	8
2.2.3. Kualitas Air Untuk Ikan Lele	9
2.2.4. Perancangan <i>Database</i>	11
2.2.5. <i>Xampp</i>	11
2.2.6. PHP	12
2.2.7. MySQL.....	12
2.2.8. <i>Internet of Things</i>	12
2.2.9. ESP32	13
2.2.10. Sensor pH.....	14
2.2.11. Sensor <i>DS18B20</i>	14
2.2.12. Sensor Kekерuhan	15
2.2.13. <i>Buzzer</i>	15
2.2.14. <i>LCD</i>	16
2.2.15. Pompa Air Celup	17
2.2.16. Relay Module 5V 1 Channel.....	18
2.2.17. <i>Website</i>	19
2.2.18. Arduino <i>IDE</i>	19
2.2.19. <i>Sublime Text</i>	20
2.2.20. <i>Flowchart</i>	21

2.2.21. UML (<i>Unified Modeling Language</i>)	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Prosedur Penelitian	27
3.1.1. Perencanaan	28
3.1.2. Analisis	28
3.1.3. Desain	28
3.1.4. <i>Coding</i>	29
3.1.5. <i>Testing</i>	29
3.1.6. <i>Implementation</i>	29
3.1.7. <i>Maintance</i>	29
3.2. Metode Pengumpulan Data	30
3.2.1. Observasi	30
3.2.2. Wawancara	30
3.2.3. Studi Literatur	30
3.3. <i>Tools</i>	31
3.4. Waktu dan Tempat Penelitian	31
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	
4.1. Analisa Permasalahan	33
4.2. Analisa Kebutuhan Sistem	34
4.2.1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	34
4.2.2. Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	35
4.3. Perancangan Sistem	35
4.3.1. Perancangan Diagram Blok Perangkat Keras	35
4.3.2. Perancangan Perangkat Lunak	36
4.3.3. Rangkaian Sistem	37
4.3.4. <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i> Air Budidaya Ikan Lele	39
4.3.5. Perancangan Diagram <i>Use Case</i>	40
4.3.6. Perancangan <i>Activity</i> Diagram	41
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1. Implementasi Sistem	45
5.2. Hasil Akhir Rancangan Sistem	46
5.3. Hasil Pengujian Sistem	48
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	49
6.1. Kesimpulan	49
6.2. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Kualitas Air Untuk Ikan Lele.....	9
Tabel 2. 2 <i>Flowchart</i>	22
Tabel 4. 1 Keterangan Rangkaian Sistem.	37
Tabel 5. 1 Alat Beserta Keterangan	46
Tabel 5. 2. Pengujian Sensor pH.....	48
Tabel 5. 3 Pengujian Sensor Suhu (DS18B20)	48
Tabel 5. 4 Pengujian Sensor Kekkeruhan (<i>Turbidity</i>).....	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 MySQL.....	12
Gambar 2. 2 ESP32.....	13
Gambar 2. 3 Arsitektur ESP32.....	13
Gambar 2. 4 Sensor pH.....	14
Gambar 2. 5 Sensor Suhu (<i>DS18B20</i>).....	15
Gambar 2. 6 Sensor <i>Turbidity</i>	15
Gambar 2. 7 <i>Buzzer</i>	16
Gambar 2. 8 <i>LCD</i>	17
Gambar 2. 9 Pompa Air Celup.....	17
Gambar 2. 10 Relay Module 5V 1 Channel.....	19
Gambar 2. 11 Arduino <i>IDE</i>	20
Gambar 2.12 <i>Sublime Text</i>	21
Gambar 3. 1 Alur Prosedur Penelitian.....	27
Gambar 4. 1 Diagram Blok Sistem.....	35
Gambar 4. 2 Rangkaian Sistem.....	37
Gambar 4. 3 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i> Budidaya Ikan Lele.....	39
Gambar 4. 4 <i>Monitoring</i> Budidaya Ikan Lele.....	41
Gambar 4. 5 <i>Activity</i> Diagram Membuat <i>Database</i>	42
Gambar 4. 6 <i>Activity</i> Diagram Menampilkan <i>Database</i>	43
Gambar 4. 7 <i>Activity</i> Diagram Menghapus <i>Database</i>	43
Gambar 4. 8 <i>Activity</i> Diagram Mengexport <i>Database</i> ke <i>Excel</i>	44
Gambar 4. 9 Mencetak Laporan <i>Database</i>	44
Gambar 5. 1 Tampilan <i>Database</i>	47
Gambar 5. 2 Tampilan Data.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Program	A-1
Lampiran 2 Surat Kesiediaan Membimbing	B-1
Lampiran 3 Dokumentasi	C-1
Lampiran 4 Surat Observasi.....	D-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Budidaya ikan lele selama ini yang dikembangkan secara konvensional dalam budidaya, pembuatan kolam, pengolahan air, pembesaran bibit dan pakan lele. Budidaya yang dilakukan dengan menggunakan konvensional selama ini membutuhkan biaya yang besar dan waktu yang cukup lama, sedangkan ikan lele yang dihasilkan tidak melimpah. Produksi ikan yang dihasilkan dengan menggunakan metode konvensional seperti seleksi induk, transfer gen (*transgenesis*), dan protein rekombinan tidak memenuhi target. Dengan meningkatnya permintaan pasar sekitar 80% tidak mencukupi ikan lele yang dihasilkan melalui metode konvensional [3].

Metode *bioflok* adalah salah satu metode alternatif dalam menyelesaikan masalah kualitas air buangan dalam budidaya ikan lele. *Bioflok* berasal dari kata *bios* yang artinya kehidupan dan *flock* yang bermakna gumpalan, sehingga *bioflok* adalah kumpulan dari berbagai jenis organisme seperti jamur, bakteri, *algae*, *protozoa*, cacing, dan lain lain, yang tergabung dalam gumpalan. Teknologi *bioflok* atau lumpur aktif merupakan adopsi dari teknologi pengolahan biologis air limbah lumpur aktif dengan menggunakan aktivitas mikroorganisme untuk meningkatkan *carbon* dan *nitrogen* [1].

Keasaman atau pH yang baik bagi ikan lele adalah 6,5 – 8, pH yang kurang dari 5 sangat buruk bagi lele, karena dapat menyebabkan penggumpalan lendir pada insang, sedangkan pH 8 ke atas akan menyebabkan berkurangnya nafsu makan ikan lele. Parameter lain yang harus diperhatikan dalam budidaya ikan lele teknik *bioflok* adalah suhu air kolam, suhu air memiliki pengaruh yang dominan terhadap respon konsumsi pakan. Meskipun ikan lele merupakan jenis ikan yang memiliki toleransi tinggi terhadap lingkungannya dan dapat hidup pada rentang suhu yang cukup besar antara 14 – 38°C. Namun, suhu air optimum dalam pemeliharaan ikan lele secara intensif adalah 25°C - 30°C. Kondisi kolam ikan lele yang kotor akan mengakibatkan kemungkinan hidup ikan lele menurun [2].

Dari masalah di atas maka di butuhkan alat yang dapat memonitoring keadaan kadar pH, suhu, dan kekeruhan pada kolam ikan lele yang dapat dipantau secara *realtime* untuk memudahkan petugas dalam memantau kondisi air pada kolam ikan lele. Sensor yang digunakan pada alat ini yaitu sensor PH, sensor suhu, dan sensor *turbidity* yang telah di program dan akan mengirimkan data ke *website* yang digunakan sebagai *interface Monitoring* keadaan air. Selain itu ada *buzzer* yang akan berbunyi ketika kondisi air telah kotor atau telah melebihi batas kondisi yang telah ditentukan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, adapun permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun sebuah alat membuat sistem *monitoring* data kekeruhan air pada budidaya ikan lele berbasis *IoT*?

1.3. Batasan Masalah

Agar tidak meluas dari maksud dan tujuan penelitian ini, maka permasalahannya dibatasi sebagai berikut :

1. *Mikrocontroller* menggunakan ESP32.
2. Alat ini ditujukan pada pemilik Ganessa Farm.
3. *Database* menggunakan MYSQL.
4. *Monitoring* menggunakan *website*.
5. Notifikasi suara melalui *buzzer*.
6. Jenis ikan yang digunakan adalah Lele.

1.4. Tujuan dan Manfaat

1.4.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan suatu alat sistem *monitoring* data kekeruhan air pada budidaya ikan lele berbasis *IoT*.
2. Mengetahui nilai kekeruhan air, pH dan suhu pada kolam ikan lele.

3. Dapat mengirimkan data ke halaman *web* serta memberikan notifikasi suara melalui *buzzer*.
4. Agar dapat dikembangkan menjadi sistem nyata.

1.4.2. Manfaat

1. Bagi Masyarakat
 - a. Memberikan kemudahan untuk meMonitoring kondisi air pada kolam ikan lele secara *realtime* melalui *website*, sehingga memberikan ke efisiensi waktu.
 - b. Dapat memberi manfaat bagi pemilik kolam ikan lele ketika harus berpergian jauh yang memakan waktu yang cukup lama.
2. Bagi Politeknik Harapan Bersama
 - a. Menerapkan pengalaman yang telah diperoleh selama perkuliahan.
 - b. Sebagai masukan untuk mengevaluasi sejauh mana mahasiswa memahami materi apa yang di dapat selama perkuliahan.
 - c. Mendapat masukan yang berguna untuk menyempurnakan kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan tugas akhir.

3. Bagi Mahasiswa

- a Mahasiswa dapat mengasah kemampuan dalam menciptakan inovasi.
- b Mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang dapat diperoleh dalam perkuliahan.
- c Mahasiswa dapat membantu menyelesaikan permasalahan di masyarakat

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Faisal (2016) berjudul PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* TINGKAT KEKERUHAN AIR SECARA *REALTIME* MENGGUNAKAN SENSOR TSD-10. Berdasarkan beberapa hasil pengukuran dan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan nilai ketepatan dari sistem bervariasi dari 75,36 % sampai 99,99 %. *Prosentase* ketepatan rata-rata pengukuran adalah 93,49 % dan *Prosentase* kesalahan rata-rata pengukuran adalah 6,51 %. Selain itu juga pada tingkat kekeruhan yang kecil, intensitas cahaya yang diteruskan hampir mendekati nilai intensitas cahaya yang dipancarkan sehingga sensor fototransistor sebagai *receiver* tidak terlalu sensitif untuk membedakannya [3].

Penelitian yang telah dilakukan oleh Ghulam Imaduddin (2017), mengambil sebuah judul OTOMATISASI *MONITORING* DAN PENGATURAN KEASAMAN LARUTAN DAN SUHU AIR KOLAM IKAN PADA PEMBENIHAN IKAN LELE. Berdasarkan alat yang telah dibuat dapat disimpulkan bahwa alat tersebut dapat mempercepat proses pengecekan suhu dan pH air, dapat memudahkan pembudidaya ikan untuk mengetahui nilai suhu dan pH air secara terus-menerus, dapat memudahkan pembudidaya ikan untuk melakukan tindakan penetralan

suhu dan keasaman larutan (pH) air dengan cepat, dapat mengontrol suhu dan keasaman larutan (pH) air secara otomatis [4].

Penelitian yang telah dilakukan oleh (Nuraeni Umar, 2018) tentang *MONITORING PH AIR BUDIDAYA IKAN LELE*. *Monitoring* PH air Budidaya Ikan Lele ini dibuat dengan dua bagian pokok perangkat yaitu perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). Perancangan Perangkat Lunak (*Software*) Arduino Uno, Program *Monitoring* ikan lele dapat di *monitoring* melalui perangkat android dan juga dapat dilihat pada tampilan *LCD*. Hasil perancangan perangkat keras Pengukuran PH Air pada kolam ikan lele Berbasis mikrokontroler Arduino Uno [5].

Penelitian yang dilakukan oleh (Hardian Efendi, 2020) berjudul *PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT MONITORING KELAYAKAN AIR PADA KOLOM IKAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER*. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas ketiga sensor yang telah dibuat dapat disimpulkan bahwa semua fungsi 100% bekerja sesuai dengan keinginan yaitu dapat mengolah data dan mengirimkannya ke *database*. Sensor sudah berjalan sesuai harapan, dengan toleransi kesalahan sensor pH sebesar 1 %, Suhu sebesar 0.99 %, Kekeruhan bekerja sesuai diharapkan. *Database* sudah terintegrasi dengan *website* dengan baik. Dari hasil pengujian *monitoring*, *website* dapat menampilkan semua data sensor yang di ambil dari *database*. Pengujian pengiriman data dapat dikirim dengan baik secara *realtime* [6].

Penelitian yang telah dilakukan oleh Nurul Fahmi (2020) membuat Sistem Pemantauan Kualitas Air Budidaya Ikan Lele Menggunakan Teknologi *IoT*. Sistem *Monitoring* pH Air dan suhu pada kolam ikan lele melalui *website* dan aplikasi android. pada penelitian ini akan bekerja jika Arduino dan *mini PC* yang terhubung ke satu daya. Selanjutnya data pada arduino akan masuk ke *mini pc* menggunakan serial port lalu data tersebut akan dimasukkan ke *database*. Dimana data pada *database* selanjutnya akan dibaca oleh *website* dan aplikasi android dan di proses menjadi grafik. Pada sistem ini, data akan ditampilkan berupa kualitas air (pH) dan suhu air. Berdasarkan pengujian pH yang didapat pH asam dengan 4.45 dan suhu dalam kolam 31.1 derajat *celcius*. Untuk penelitian selanjutnya, kami akan menerapkan komunikasi dengan *protocol* MQTT[7].

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Sistem *Monitoring*

Sistem *Monitoring* adalah layanan yang melakukan proses pengumpulan data dan melakukan analisis terhadap data-data tersebut dengan tujuan untuk memaksimalkan seluruh sumber daya yang dimiliki [6].

2.2.2. Budidaya Ikan Lele

Ikan lele adalah ikan jenis air tawar yang di sukai oleh kalangan masyarakat Indonesia ataupun mancanegara, dikarenakan rasa lele yang lezat, dagingnya yang empuk, durinya

teratur, dan dapat disajikan dalam berbagai masakan. Ciri-ciri ikan lele tubuhnya licin dan memiliki kumis yang panjang. Budidaya ikan lele secara umum dibedakan menjadi dua macam yaitu pembenihan dan pembesaran. Kedua cara budidaya tersebut membutuhkan perhatian yang tidak mudah, dari pembenihan maupun pembesaran [11].

2.2.3. Kualitas Air Untuk Ikan Lele

Lingkungan perairan berpengaruh terhadap pemeliharaan, pertumbuhan dan reproduksi ikan budidaya. Jika kualitas air melewati batas toleransi, akan menimbulkan penyakit pada ikan. Kualitas air untuk ikan lele SNI Nomor 01-6484.5-2002 untuk ikan lele dapat dilihat pada tabel.

Tabel 2. 1 Kualitas Air Untuk Ikan Lele.

Parameter	Satuan	Nilai
pH		6,5 - 8,5
Suhu	°C	25-30
Kekeruhan	NTU	0-50

a. pH (*Power of Hydrogen*)

Nilai pH (*power of hydrogen*) merupakan ukuran konsentrasi ion H⁺ di dalam air. Berdasarkan data SNI Nomor 01-6484.5-2002 untuk ikan lele, keasaman atau pH yang baik

bagi ikan lele adalah pH 6,5 – 8,5. PH yang kurang dari 5 sangat buruk bagi lele, karena bisa menyebabkan penggumpalan lendir pada insang, sedangkan pH 8 ke atas akan menyebabkan berkurangnya nafsu makan ikan lele [2].

b. Suhu

Suhu merupakan faktor pengontrol dan berperan dalam sistem resirkulasi. Hal ini karena ikan menyesuaikan suhu tubuhnya mendekati keseimbangan suhu air. Suhu mempunyai pengaruh yang nyata pada respirasi, pemasukan pakan, pencernaan, pertumbuhan dan berpengaruh terhadap metabolisme ikan. Berdasarkan SNI Nomor 01-6484.5-2002 untuk ikan lele, pertumbuhan ikan lele akan bagus jika dipelihara pada suhu air dan lingkungan yang hangat antara 25°C - 30°C. Perubahan suhu air pada kolam pemeliharaan dijaga tidak sampai lebih dari 4°C, perubahan suhu yang terlalu ekstrim akan menyebabkan ikan stres, dan bisa menyebabkan kematian pada ikan [2].

c. Kekeruhan

Kekeruhan yang baik adalah kekeruhan yang disebabkan oleh jasad-jasad renik atau plankton. Tingkat kekeruhan yang rendah menunjukkan ekosistem yang sehat dan berfungsi dengan baik, dengan moderat jumlah plankton ada sesuai dengan rantai makanan. Sistem arus kekeruhan yang tinggi

dapat menghalangi cahaya yang dibutuhkan oleh vegetasi air terendam, selain itu bisa meningkatkan permukaan air dan suhu di atas normal, karena partikel tersuspensi dekat dengan permukaan memudahkan penyerapan panas dari sinar matahari. Adapun tingkat kekeruhan yang baik untuk kehidupan ikan adalah 0-50 *NTU* [2].

2.2.4. Perancangan *Database*

Database adalah kumpulan file-file yang saling berelasi. Relasi tersebut bisa ditunjukkan dengan kunci tiap file yang ada, satu *database* menunjukkan suatu kumpulan data yang dipakai dalam satu lingkup. Merancang *database* merupakan suatu hal yang sangat penting. Kesulitan utama merancang *database* adalah bagaimana merancang *database* sehingga *database* sesuai keperluan masa kini dan masa yang akan datang. Perancangan, model konseptual akan menunjukkan entity dan relasinya berdasarkan proses yang diinginkan. *Database* yang ada dalam aplikasi ini diimplementasikan menggunakan DBMS MySQL [8].

2.2.5. *Xampp*

Xampp merupakan sebuah perangkat lunak gratis sehingga bebas digunakan. *Xampp* berfungsi sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri dari *Apache HTTP Server*, *MySQL database* dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl [16].

2.2.6. PHP

PHP singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yang digunakan sebagai bahasa *script server-side* dalam pengembangan *Web* yang disisipkan pada dokumen *HTML* [9].

2.2.7. MySQL

MySQL adalah suatu perangkat lunak *database* relasi atau *Relational Database Management System* (RDBMS) yang didistribusikan gratis di bawah lisensi *GPL* (*General Public License*). Dimana setiap orang bebas menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang dijadikan *closed source* atau komersial [9].



Gambar 2. 1 MySQL

2.2.8. *Internet of Things*

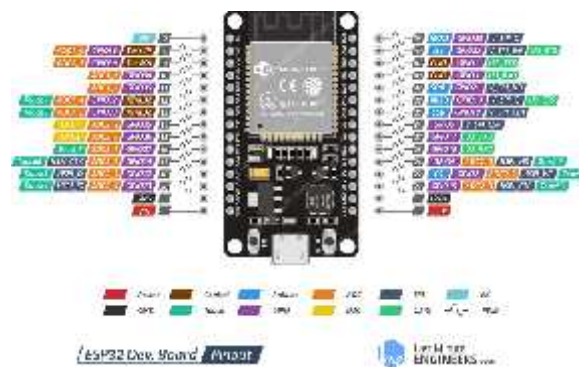
Internet of Things (IoT) adalah pengembangan terbaru dari teknologi yang memungkinkan untuk mengoneksikan beberapa perangkat cerdas seperti *smartphone*, dan perangkat lainnya yang bisa terkoneksi dengan internet menjadi satu. *IoT* dalam berbagai bentuknya telah mulai diaplikasikan pada banyak aspek kehidupan manusia [6].

2.2.9. ESP32

Mikrokontroler ESP32 sebagai penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul *wifi* dan bluetooth sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. Memiliki 18 ADC (*Analog Digital Converter*), 2 DAC, 16 PWM, 10 Sensor sentuh, 2 jalur antarmuka *UART*, pin antarmuka I2C, I2S, dan SPI [12].



Gambar 2. 2 ESP32



Gambar 2. 3 Arsitektur ESP32

2.2.10. Sensor pH

Sensor pH adalah sensor yang dapat mendeteksi kadar pH air. Sensor ini sangat membantu mengingatkan tingkat kadar pH pada air atau untuk memantau kadar pH air untuk pencemaran air. Secara fisik, sensor ini terdiri dari *LED* sebagai *power* indikator, konektor BNC, dan *interface* sensor pH 2.0. Untuk menggunakan, cukup hubungkan sensor pH ini dengan Arduino menggunakan kabel analog yang disertakan dalam kit ini ke *IO Expansion Shield* atau bisa pula menggunakan kabel *jumper* [4].



Gambar 2. 4 Sensor pH

2.2.11. Sensor *DS18B20*

DS18B20 adalah jenis sensor yang berfungsi untuk mendeteksi suhu yang merupakan jenis seri sensor terbaru dari keluaran *produsen Maxim*. Sensor ini merupakan salah satu jenis sensor suhu yang unik, apabila terdapat banyak sensor yang disusun secara parallel data dari keluaran setiap sensor tersebut dapat dibaca hanya dengan menggunakan 1 kabel data atau 1 *wire* saja [6].



Gambar 2. 5 Sensor Suhu (*DS18B20*)

2.2.12. Sensor Kekeruhan

Sensor kekeruhan ini merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengetahui tingkat kekeruhan dalam air. Sensor yang digunakan ini telah menjadi komponen yang terintegrasi, tidak berbentuk rangkaian. Membutuhkan catuan sebesar 5V [6].



Gambar 2. 6 Sensor Turbidity

2.2.13. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *speaker*. *Buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan 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. [13].



Gambar 2. 7 *Buzzer*

2.2.14. *LCD*

LCD merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf, atau grafik. *LCD* membutuhkan tegangan dan daya yang kecil sehingga sering digunakan untuk aplikasi pada kalkulator, arloji digital, dan instrumen elektronik seperti multimeter digital. *LCD* memanfaatkan silikon dan galium dalam bentuk kristal cair sebagai pemancar cahaya. Pada layar *LCD*, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom terdiri dari *LED* pada bidang latar (*backplane*), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan[14].



Gambar 2. 8 LCD

2.2.15. Pompa Air Celup

Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (*fluida*) dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media pipa (saluran) dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung terus menerus. Pompa air adalah mesin yang digunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat yang rendah ke suatu tempat yang lebih tinggi yang memiliki prinsip kerjanya yaitu dengan melewati *fluida* tersebut pada sistem perpipaan. Pompa air biasa digunakan oleh masyarakat untuk mengambil air bersih dari *profil* ke akuarium dan kolam untuk selanjutnya ditampung pada sebuah wadah besar [17].



Gambar 2. 9 Pompa Air Celup

2.2.16. Relay Module 5V 1 Channel

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature* Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

Relay ini memiliki beberapa fungsi penting yang diantaranya adalah sebagai saklar yakni penyambung atau pemutus arus listrik, sebagai pengendali rangkaian tegangan tinggi dengan memanfaatkan tegangan rendah, sebagai alat untuk memberikan jeda waktu dalam rangkaian elektronika (*time delay fonction*), sebagai pengaman sirkuit atau rangkaian kelistrikan (memiliki fungsi sama dengan *fuse*) komponen didalam Relay. Karena Relay ini juga termasuk kedalam rangkaian elektronika yang berfungsi sebagai saklar, maka istilah dari throw dan juga pole juga 15 berlaku didalam rangkaian sebuah Relay.

bidang. Arduino juga sebagai *platform* yang merupakan kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) dari *Physical computing* yang merupakan konsep untuk memahami hubungan antara *software* dan *hardware* yang sifatnya interaktif yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan yang bersifat alamiah antara analog dengan dunia digital dan merespon balik. Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *Compiler* Arduino dengan mikrokontroler. Arduino *IDE* dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino *IDE* juga dilengkapi dengan *Library* C/C++ yang biasa disebut dengan *wiring* yang membuat operasi *input* dan *Output* menjadi lebih mudah [17].



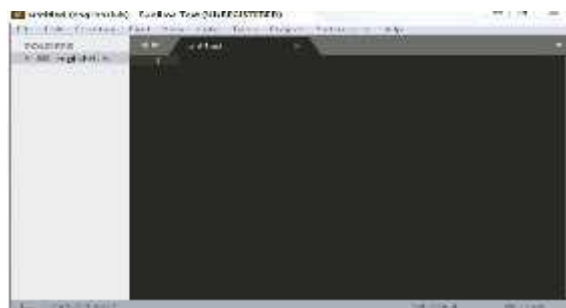
Gambar 2. 11 Arduino *IDE*

2.2.19. Sublime Text

Sublime Text adalah aplikasi editor untuk kode dan teks yang dapat berjalan diberbagai *platform operating system* dengan menggunakan teknologi *Phyton* API. Terciptanya aplikasi ini terinspirasi dari aplikasi Vim, aplikasi ini sangatlah fleksibel dan

powerfull. Fungsionalitas dari aplikasi ini dapat dikembangkan dengan menggunakan *sublime-packages*. *Sublime Text* bukanlah aplikasi *opensource* dan juga aplikasi yang dapat digunakan dan didapatkan secara gratis, akan tetapi beberapa fitur pengembangan fungsionalitas (*packages*) dari aplikasi ini merupakan hasil dari temuan dan mendapat dukungan penuh dari komunitas serta memiliki linsensi aplikasi gratis.

aplikasi yang dapat digunakan dan didapatkan secara gratis, akan tetapi beberapa fitur pengembangan fungsionalitas (*packages*) dari aplikasi ini merupakan hasil dari temuan dan mendapat dukungan penuh dari komunitas serta memiliki linsensi aplikasi gratis [10].



Gambar 2.12 *Sublime Text*

2.2.20. *Flowchart*


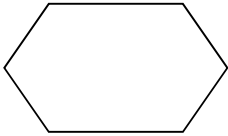
Flowchart adalah cara penulisan algoritma dengan menggunakan notasi grafis. *Flowchart* merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan atau langkah-langkah dari suatu program dan hubungan antar proses beserta pernyataannya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol. Dengan demikian setiap

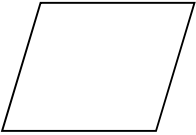
simbol menggambarkan proses tertentu. Sedangkan antara proses digambarkan dengan garis penghubung. Urutan proses dapat dikenalkan dengan cara:



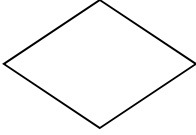
- 1) mengidentifikasi model keluaran beserta variabelnya.
- 2) memprediksikan kebutuhan masukan beserta identifikasi variabelnya.
- 3) menyusun proses transformasi dari model masukan menjadi model keluaran.


Beberapa hal yang diperhatikan pada penyusunan proses transformasi adalah menentukan ekspresi Matematika dan ketepatan menyusun urutan untuk proses transformasi. Dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan kita untuk melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah [17].


Tabel 2. 2 *Flowchart*

Simbol	Keterangan
	<p><i>Terminator / Terminal</i></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan state awal dan state akhir suatu <i>flowchart</i> program.</p>
	<p><i>Preparation / Persiapan</i></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang</p>

Simbol	Keterangan
	<p>akan digunakan dalam program. Bisa berupa pemberian harga awal, yang ditandai dengan nama variabel sama dengan (‘’) untuk tipe string, (0) untuk tipe numeric, (.F./T.) untuk tipe Boolean dan ({{/}) untuk tipe tanggal.</p>
	<p><i>Input output / Masukan keluaran</i></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk memasukkan nilai dan untuk menampilkan nilai dari suatu variabel. Ciri dari simbol ini adalah tidak ada operator baik operator aritmatika hingga operator perbandingan.</p> <p>Yang membedakan antara masukan dan keluaran adalah jika Masukan cirinya adalah variabel yang ada didalamnya belum mendapatkan operasi dari operator tertentu, apakah pemberian nilai tertentu atau penambahan nilai tertentu. Adapun ciri untuk keluaran adalah biasanya variabelnya sudah pernah dilakukan pemberian nilai atau sudah dilakukan</p>

Simbol	Keterangan
	operasi dengan menggunakan operator tertentu.
	<p><i>Process / Proses</i></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk memberikan nilai tertentu, apakah berupa rumus, perhitungnya <i>counter</i> atau hanya pemberian nilai tertentu terhadap suatu variabel.</p>
	<p><i>Predefined Process / Proses Terdefinisi</i></p> <p>Merupakan simbol yang penggunaannya seperti link atau menu. Jadi proses yang ada di dalam simbol ini harus di buatkan penjelasan <i>flowchart</i> programnya secara tersendiri yang terdiri dari terminator dan diakhiri dengan terminator.</p>
	<p><i>Decision / simbol Keputusan</i></p> <p>Digunakan untuk menentukan pilihan suatu kondisi (Ya atau tidak). Ciri simbol ini dibandingkan dengan simbol-simbol <i>flowchart</i> program yang lain adalah simbol keputusan ini minimal keluaran arusnya 2 (dua), jadi Jika hanya satu</p>

Simbol	Keterangan
	<p>keluaran maka penulisan simbol ini adalah salah, jadi diberikan pilihan jika kondisi bernilai benar (<i>true</i>) atau salah (<i>false</i>). Sehingga jika nanti keluaran dari simbol ini adalah lebih dari dua bisa dituliskan.</p> <p>Khusus untuk yang keluarannya dua, harus diberikan keterangan Ya dan Tidaknya pada arus yang keluar.</p>
	<p>Connector</p> <p>Konektor dalam satu halaman merupakan penghubung dari simbol yang satu ke simbol yang lain. Tanpa harus menuliskan arus yang panjang. Sehingga akan lebih menyederhanakan dalam penggambaran aliran programnya, simbol konektornya adalah lingkaran, sedangkan Konektor untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lainnya yang berbeda halaman, maka menggunakan simbol konektor yang segi lima, dengan diberikan identitasnya, bisa</p>

Simbol	Keterangan
	berupa <i>charater</i> alphabet A – Z atau a – z atau angka 1 sampai dengan 9.
	<p>Arrow / Arus</p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan aliran dari sebuah <i>flowchart</i> program. Karena berupa arus, maka dalam menggambarkan arus data harus diberi simbol panah.</p>

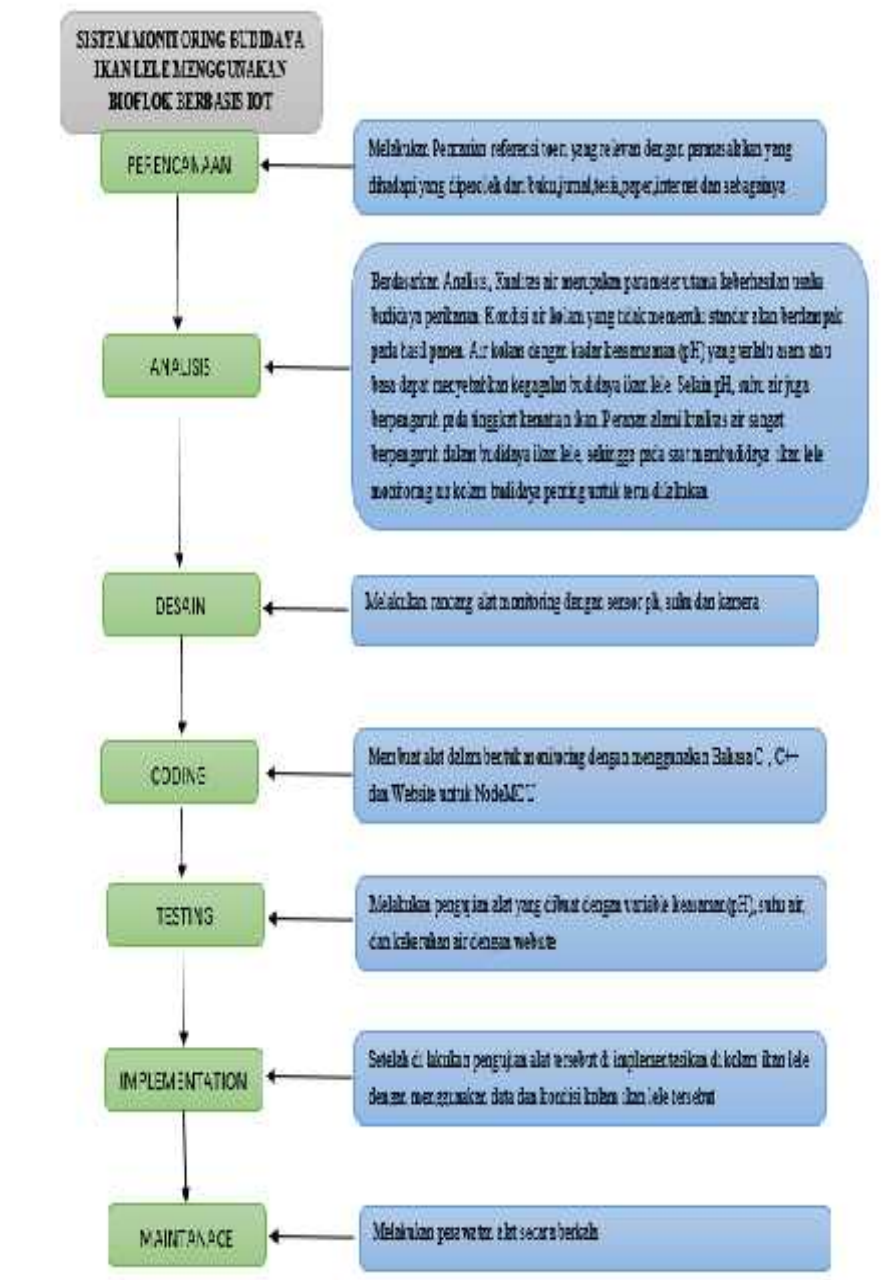
2.2.21. UML (*Unified Modeling Language*)

UML adalah singkatan dari *Unified Modeling Language* yang berarti bahasa pemodelan standar. Merupakan salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi obyek. *UML* dapat pula digambarkan oleh beberapa orang sebagai bahasa rekayasa perangkat lunak. Hal ini disebabkan karena *UML* menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat *blue print* atas visi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk berbagi dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain [17].

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Prosedur Penelitian

3.1.1. Perencanaan

Merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati petani dalam meMonitoring kolam ikan. Rencananya akan di buat sebuah produk membuat sistem *monitoring* data kekeruhan air pada budidaya ikan lele berbasis *IoT*. Dengan inputan Sensor Ph, suhu dan kekeruhan.

3.1.2. Analisis

Analisa berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan pembuatan produk sistem *monitoring* air pada budidaya ikan lele menggunakan *bioflok* berbasis *iot* serta penganalisaan data serta mendata *hardware* dan *software* apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini. Data yang di peroleh peneliti dari jurnal yang sudah ada.

3.1.3. Desain

Desain sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Rancang bangun sistem *monitoring* air pada budidaya ikan lele menggunakan *bioflok* berbasis *iot* menggunakan *flowchart* untuk alur kerja alat. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa *hardware* yang akan digunakan seperti ESP32, sensor pH, sensor suhu, dan sensor *turbidity*.

3.1.4. Coding

Coding merupakan pemberian kode pada *hardware* yang telah didesain dengan menggunakan bahasa pemrograman *C, C#, C++* menggunakan *software Arduino IDE* dan pembuatan *website* dengan *Sublime Text*.

3.1.5. Testing

Testing merupakan uji coba produk dengan keasaman, suhu dan kekeruhan air serta *website* sebelum produk di implementasikan pada kolam ikan, pada tahap ini memerlukan waktu yang lama agar nilai yang di hasilkan oleh alat akurat.

3.1.6. Implementation

Hasil dari penelitian ini akan diujicobakan secara *real* di kolam budidaya untuk menilai seberapa baik produk sistem *monitoring* air pada budidaya ikan lele menggunakan *bioflok* berbasis *iot* yang telah dibuat.

3.1.7. Maintance

Pada tahap ini peneliti melakukan perawatan alat secara teratur dan melakukan perbaikan alat secara teratur agar alat dapat bekerja secara maksimal.

3.2. Metode Pengumpulan Data

3.2.1. Observasi

Dilakukan pengamatan pada objek terkait guna untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk pembuatan produk. Dalam hal ini observasi dilakukan di Ganeca Farm, Desa Dampyak, Kecamatan Kramat, Kabupaten Tegal. Meninjau secara langsung lokasi yang akan dirancang bangun Rancang bangun sistem *monitoring* air pada budidaya ikan lele menggunakan *bioflok* berbasis *iot*.

3.2.2. Wawancara

Teknik pengumpulan data adalah melakukan wawancara dengan petani desa untuk mendapatkan berbagai informasi dan Analisa yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pembuatan produk. Dalam hal ini wawancara dilakukan di Ganeca Farm, Desa Dampyak, Kecamatan Kramat, Kabupaten Tegal. Meninjau secara langsung lokasi yang akan dirancang bangun sistem *monitoring* air pada budidaya ikan lele menggunakan *bioflok* berbasis *iot*.

3.2.3. Studi Literatur

Metode ini digunakan untuk mendapatkan teori untuk menyelesaikan permasalahan dengan mengumpulkan teori-teori yang mendukung dan membaca sumber seperti buku, skripsi, jurnal, maupun karangan yang berkaitan

3.3. Tools

1. Hardware

- a. ESP32
- b. Sensor pH
- c. Sensor Suhu (DS18B20)
- d. Sensor *Turbidity Module*
- e. *Buzzer*
- f. Pompa Air
- g. Relay
- h. *LCD 20x4*
- i. *Power Supply*
- j. *Kabel Jumper*
- k. *Project Board*

2. Software

- a) *Xampp*
- b) *Sublime Text*

3.4. Waktu dan Tempat Penelitian

3.4.1. Waktu

Waktu yang digunakan peneliti untuk penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Januari 2021 dalam kurun waktu kurang lebih 4 (empat) bulan, 2 bulan pengumpulan data dan 2 bulan pengolahan data yang meliputi penyajian dalam bentuk tugas akhir dan proses bimbingan berlangsung.

3.4.2. Tempat Pelaksanaan

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di Ganeca Farm, Desa Dampyak, Kecamatan Kramat , Kabupaten Tegal.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1. Analisa Permasalahan

Pada Budidaya ikan lele kualitas air sangat mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan ikan. Jika kualitas air tidak di perhatikan maka bisa menyebabkan ikan lele rentan terhadap penyakit, ikan sukar makan dan ikan mudah stress, yang menyebabkan sebagian ikan lele mati, sehingga pemilik mengalami gagal panen atau rugi.

Pada kasus yang di jumpai dan berdasarkan penuturan dari narasumber, pembudidaya ikan lele hanya melihat kondisi dan keadaan ikan lele serta memberi pakan ikan, dan tidak memperhatikan kualitas air secara instensif. Untuk kualitas air pembudidaya ikan lele hanya menggunakan perkiraan hari atau minggu untuk menguras sepertiga air kolam dan menggantinya dengan air yang baru untuk mendapatkan kualitas air yang baik. Hal ini sangat merugikan pemilik karena ikan lele mengalami kematian yang cukup banyak dan memperlambat pertumbuhan ikan.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dapat diambil suatu penyelesaian masalah yaitu bagaimana membangun alat sistem *monitoring* air pada budidaya ikan lele menggunakan faktor ph, suhu dan kekeruhan air agar lebih efektif dan efisien.

4.2. Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan apa saja dalam penelitian yang berjalan. Analisa ini diperlukan untuk menentukan keluaran (*output*) yang akan dihasilkan sistem, dari masukan (*input*) yang diproses sistem.

Dalam merancang membuat sistem *monitoring* data kekeruhan air pada budidaya ikan lele berbasis *iot* tentunya membutuhkan beberapa perangkat yang terdiri dari perangkat keras (*software*), perangkat lunak (*hardware*), diantaranya:

4.2.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Hardware atau perangkat keras yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem ini adalah:

1. ESP32
2. Sensor pH
3. Sensor Suhu DS18B20
4. Sensor *Turbidity Module*
5. *Buzzer*
6. Pompa Air
7. Relay
8. *LCD 20x4*
9. *Power Supply*
10. Kabel *Jumper*
11. *Project Board*

4.2.2. Perangkat Lunak (*Software*)

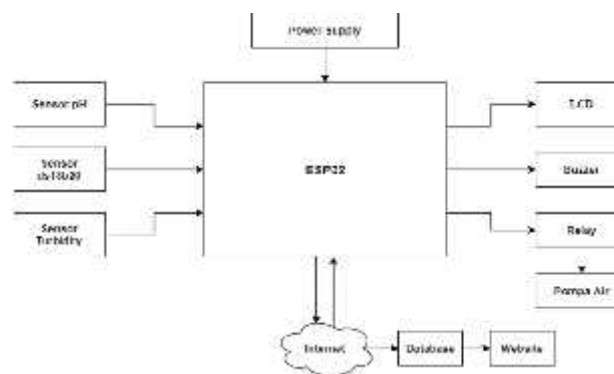
Software atau perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah:

1. *Xampp*
2. *Sublime Text*

4.3. Perancangan Sistem

4.3.1. Perancangan Diagram Blok Perangkat Keras

Perancangan diagram blok adalah suatu pernyataan gambar yang ringkas dari gabungan sebab dan akibat antara masukan dan keluaran dari suatu sistem. Perancangan diagram blok untuk alat ini yang akan di tampilkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Diagram Blok Sistem

1. Blok *Input*

Input berasal dari pH, suhu dan kekeruhan air kolam ikan yang akan dibaca oleh sensor pH, sensor suhu (ds18b20), sensor kekeruhan (*turbidity*) yang kemudian hasil sensor akan dikirim ke Esp32 untuk di proses.

2. Blok Proses

Pada proses ini Esp32 sebagai mikrokontroler. Esp32 di hubungkan dengan sensor pH, sensor suhu (*ds18b20*), sensor kekeruhan (*turbidity*). Masing-masing sensor akan membaca nilai dari suatu kondisi dan akan memproses hasil pembacaan dan mengirimkan ke dalam *database*, lalu data yang tersimpan di *database* akan dikirim ke *interface* atau tampilan *website monitoring* dan *LCD*

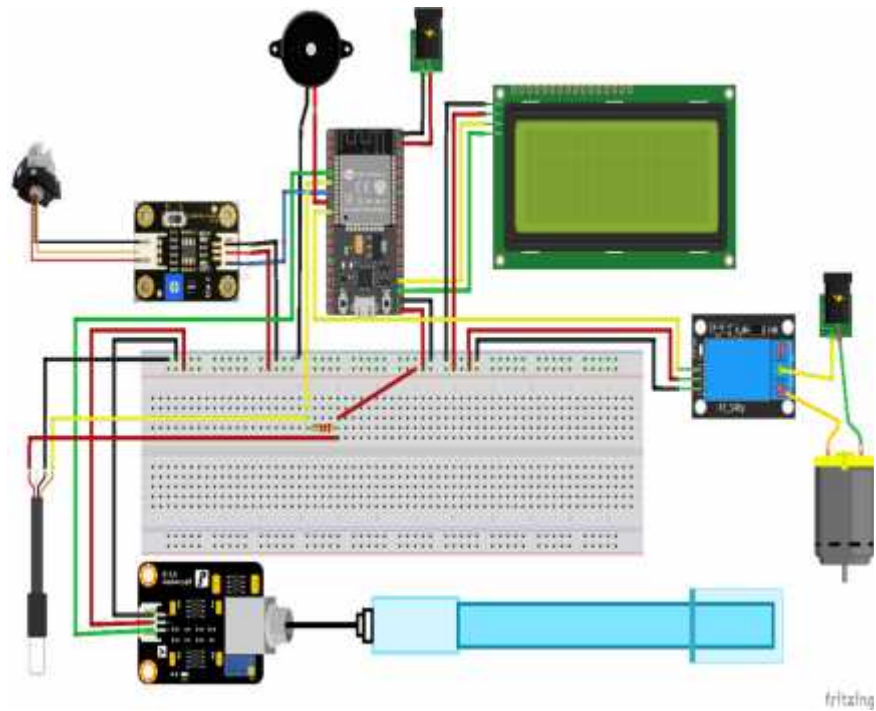
3. Blok Output

Pada proses *output buzzer* sebagai pengingat sedangkan pompa air sebagai otomatisasi apabila kekeruhan air pada kolam ikan tidak baik. Kemudian nilai dari hasil sensor akan dikirimkan ke *database* yang akan di tampilkan ke *website*. *Website* berfungsi sebagai *monitoring* nilai kondisi keadaan air kolam ikan. Serta *LCD* di gunakan untuk meMonitoring nilai kondisi keadaan air kolam ikan tanpa harus membuka *website* terlebih dahulu.

4.3.2. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak untuk *database* menggunakan *software Sublime Text*. Untuk mempermudah dalam perancangan *software*, dilakukan pengujian *database* secara *realtime*. Pengujian *database* bertujuan untuk mengetahui apakah *database* berfungsi dengan baik atau tidak.

4.3.3. Rangkaian Sistem



Gambar 4. 2 Rangkaian Sistem

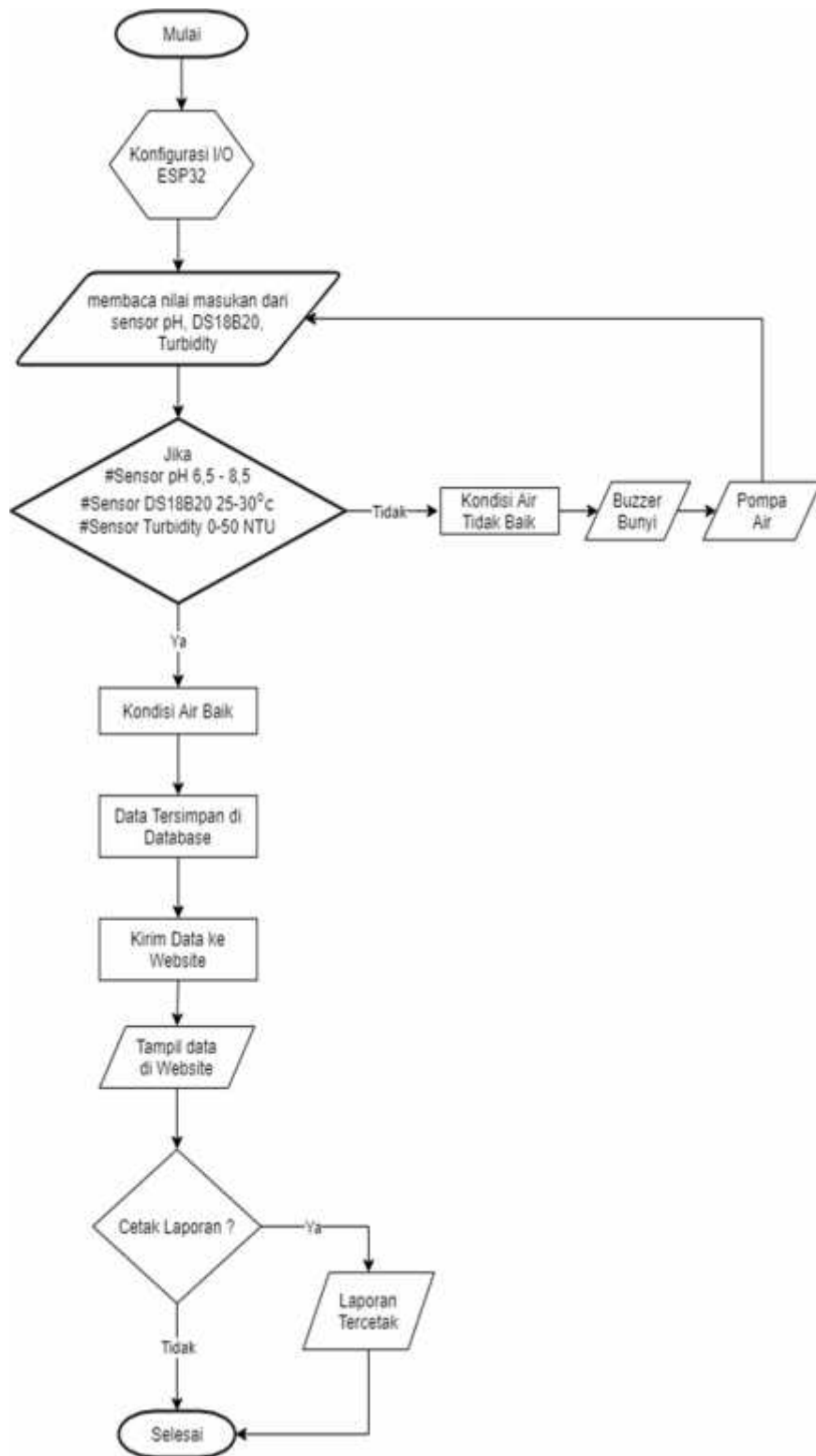
Pada gambar 4.2. memperlihatkan rangkaian sistem monitoring budidaya ikan lele dan untuk keterangan rangkaiannya adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Keterangan Rangkaian Sistem.

Nama Alat	Nama Pin	Tersambung Pada Alat/Pin
Esp32	GND	<i>Project Board -</i>
	3,3V	<i>Project Board +</i>
	Vin	<i>Power Supply 12v</i>
Sensor <i>Turbidity</i>	VCC	<i>Project Board +</i>
	GND	<i>Project Board -</i>
	DATA	Pin D35 Esp32

I2C LCD 20x4	VCC	<i>Project Board +</i>
	GND	<i>Project Board -</i>
	SDA	Pin D23 Esp32
	SCL	Pin D21 Esp32
Relay	VCC	<i>Project Board +</i>
	GND	<i>Project Board -</i>
	D1	Pin D25 Esp32
Sensor pH	VCC	<i>Project Board +</i>
	GND	<i>Project Board -</i>
	DATA	Pin D34 Esp32
Sensor <i>Ds18b20</i>	VCC	<i>Project Board +</i>
	GND	<i>Project Board -</i>
	DATA	Pin D32 Esp32
<i>Buzzer</i>	GND	<i>Project Board -</i>
	DATA	Pin D33 Esp32
Pompa Air	VCC	<i>Voltage 12v</i>
	GND	Relay

4.3.4. Flowchart Sistem Monitoring Air Budidaya Ikan Lele



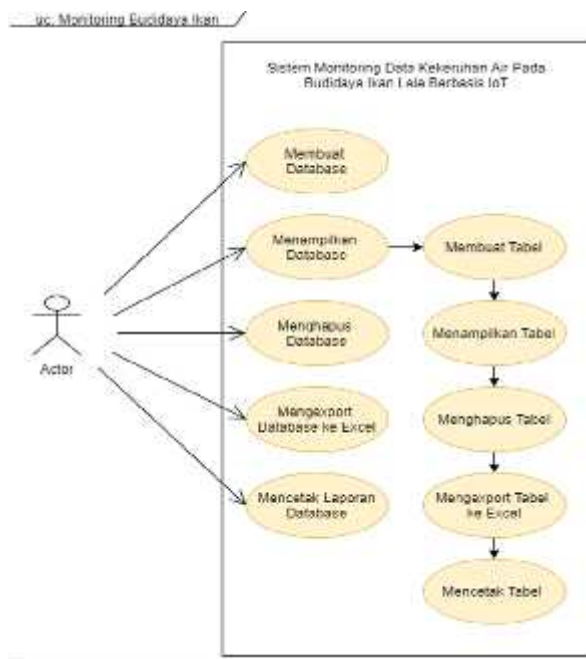
Gambar 4. 3 Flowchart Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele

Diagram *flowchart* pada Gambar 4.3. dari inialisasi nilai awal dan konfigurasi mikrokontroller dilanjutkan menentukan nilai pH, suhu, dan *turbidity* lalu di teruskan kepada nilai dari pH, suhu, dan *turbidity*. Opsi pertama, jika nilai pH antara 6,5 – 8,5 maka kondisi air baik, dan jika nilai pH kurang dari 6,5 dan nilai pH lebih dari 8,5 maka *buzzer* berbunyi menunjukkan kondisi air kurang baik dan seterusnya menyesuaikan dengan nilai masukan dari sensor pH.

Opsi kedua, jika nilai suhu (*ds18b20*) terdeteksi antara 25 - 30°C maka kondisi air baik, dan jika suhu (*ds18b20*) di bawah 25°C dan di atas 30°C maka *buzzer* akan berbunyi menunjukkan bahwa air dalam kondisi kurang baik. Opsi ketiga jika nilai kekeruhan (*turbidity*) antara 0-50 *NTU*, maka air dalam kondisi baik, dan jika nilai kekeruhan (*turbidity*) dibawah 0 *NTU* dan di atas 50 *NTU* maka *buzzer* berbunyi dan pompa air menyala otomatis menunjukkan bahwa air dalam kondisi yang tidak baik. Kemudian data dari sensor (pH, Suhu dan Kekeruhan) akan dikirim ke *database* dan *website* sebagai *interface* untuk *Monitoring*. Opsi terakhir *user* diberi pilihan untuk mencetak laporan atau mengexport hasil menjadi format pdf.

4.3.5. Perancangan Diagram Use Case

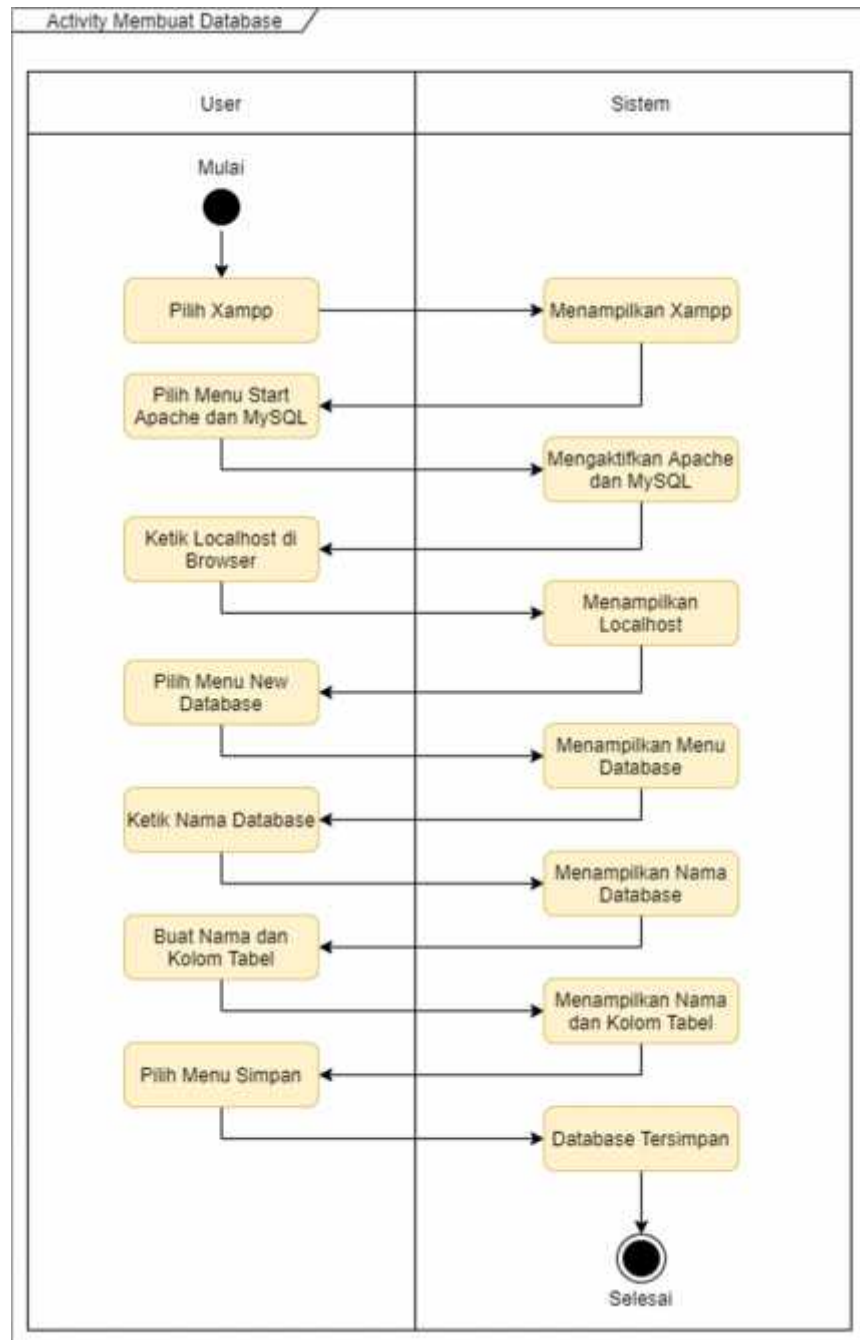
Use Case ini menunjukkan peran dari pengguna atau *user* dan bagaimana peran-peran dalam menggunakan sistem seperti pada Gambar 4.4



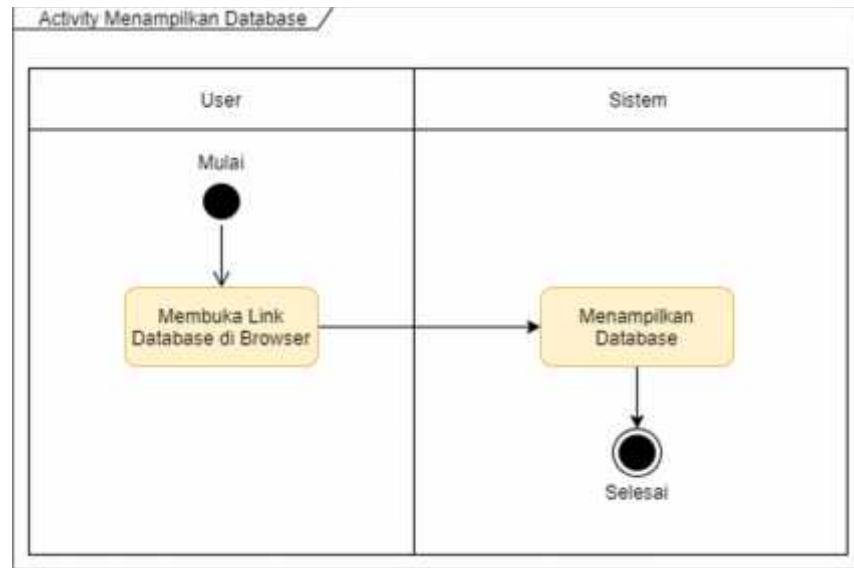
Gambar 4. 4 *Monitoring* Budidaya Ikan Lele

4.3.6. Perancangan *Activity* Diagram

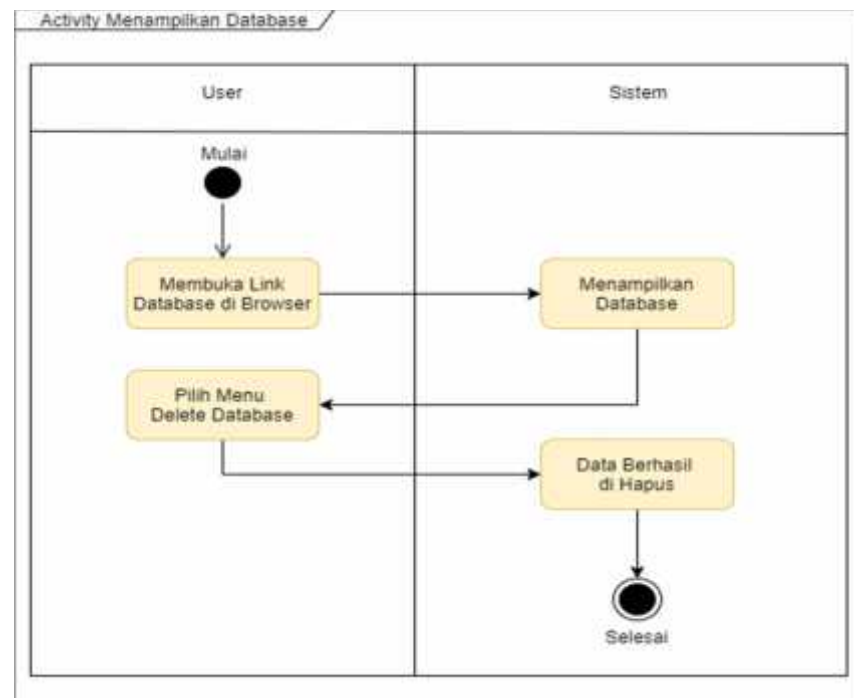
Terdapat *Activity* diagram yang digunakan untuk menggambarkan proses urutan aktivitas. *Activity* Diagram Membuat *Database* seperti pada Gambar 4.5., *Activity* Diagram Menampilkan *Database* seperti pada Gambar 4.6. *Activity* Diagram Menghapus *Database* seperti pada Gambar 4.7. *Activity* Diagram Mengekspor *Database* ke *Excel* seperti pada Gambar 4.8. *Activity* Diagram Mencetak Laporan *Database* seperti pada Gambar 4.9.



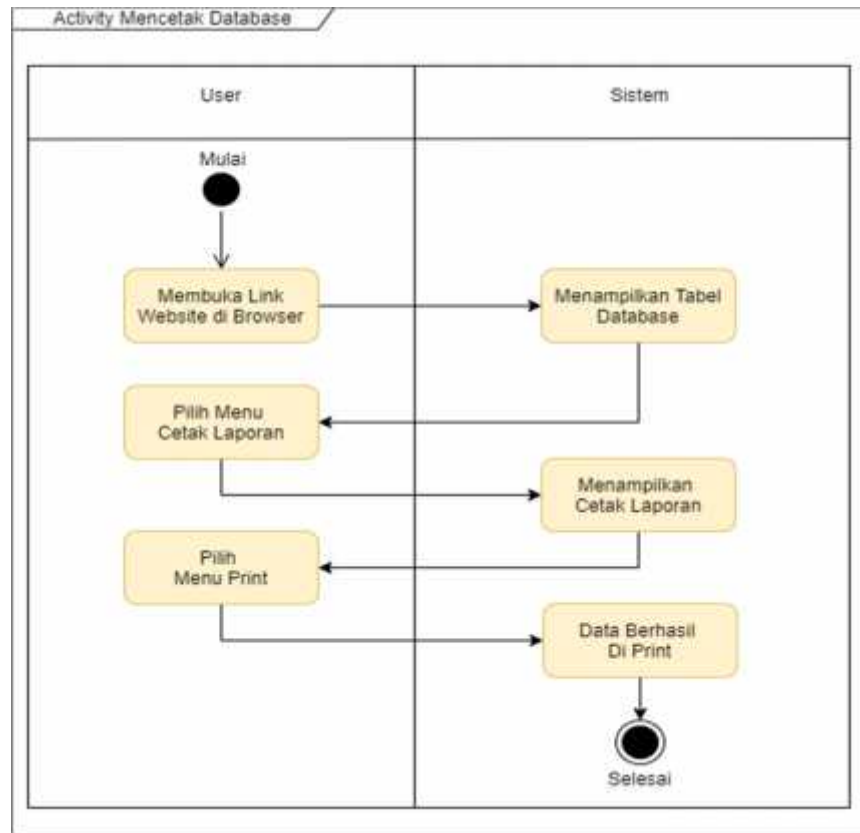
Gambar 4. 5 Activity Diagram Membuat Database



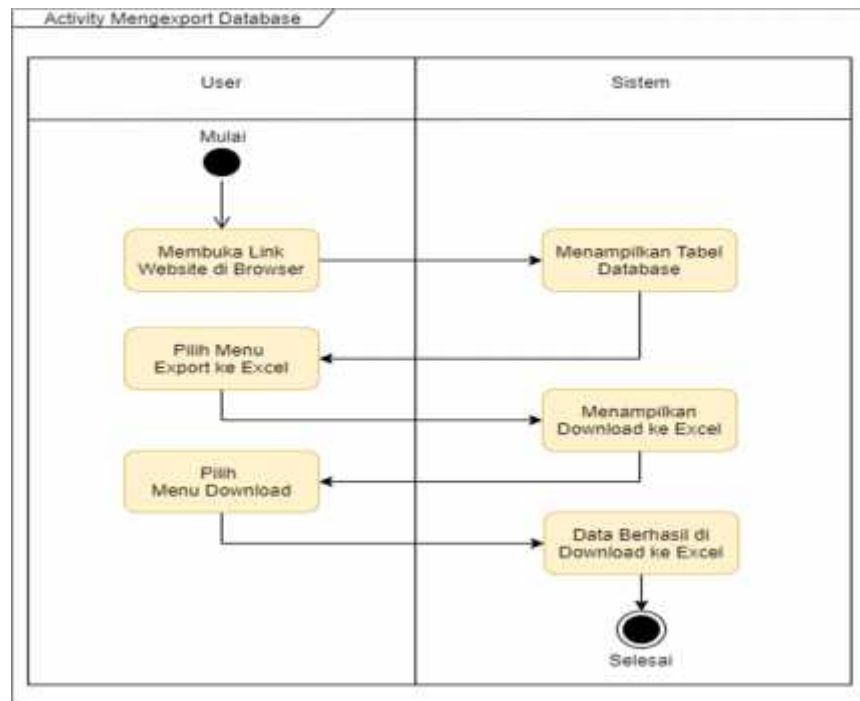
Gambar 4. 6 Activity Diagram Menampilkan Database



Gambar 4. 7 Activity Diagram Menghapus Database



Gambar 4. 8 Activity Diagram Mencetak Laporan Database



Gambar 4. 9 Activity Diagram Mengexport Database ke Excel

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah prosedur-prosedur yang dilakukan dalam mencoba hasil konsep desain sistem yang telah dirancang sebelumnya. Tahap ini bertujuan untuk menguji hasil sistem yang telah selesai dibuat, disamping itu akan dihasilkan analisis yang berkaitan dengan hasil pengujian sistem secara keseluruhan.

Perangkat keras yang digunakan untuk membuat sistem *monitoring* data kekeruhan air pada budidaya ikan lele berbasis *iot*:

1. ESP32
2. Sensor pH
3. Sensor Suhu *DS18B20*
4. Sensor *Turbidity Module*
5. *Buzzer*
6. Pompa Air
7. Relay
8. *LCD 20x4*
9. *Power Supply*
10. Kabel *Jumper*
11. *Project Board*

Tahap berikutnya menyiapkan komponen *software* pada ESP32. Dilanjut dengan instalasi *hardware* dan tahap yang terakhir yaitu pengujian sistem *Monitoring* budidaya ikan melalui *Database* yang telah dibuat.

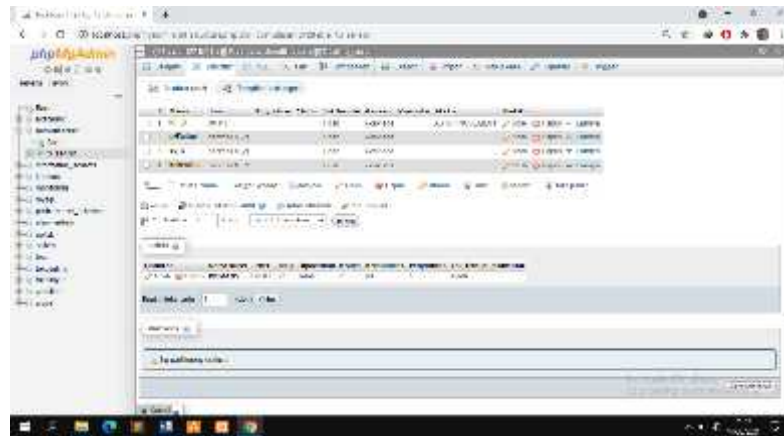
5.2. Hasil Akhir Rancangan Sistem

Dalam pembuatan suatu alat atau produk sebuah rancangan yang menjadi acuan sangat diperlukan dalam proses membuat membuat sistem *monitoring* data kekeruhan air pada budidaya ikan lele berbasis *IoT* sebagai berikut :

Tabel 5. 1 Alat Beserta Keterangan

No	Alat & Bahan	Keterangan
1	<i>XAMPP</i>	<i>Xampp</i> adalah salah satu paket <i>installer</i> yang berisi <i>Apache</i> yang merupakan <i>web server</i> tempat menyimpan file-file yang diperlukan <i>database</i> .
2	PHP	sebuah bahasa pemrograman <i>scripting</i> untuk membuat halaman <i>web</i> yang dinamis.
3	<i>Sublime Text</i>	<i>Sublime Text</i> adalah aplikasi editor untuk kode dan teks yang dapat berjalan diberbagai <i>platform operating system</i> dengan menggunakan teknologi <i>Phyton API</i> .

Bentuk akhir rancangan secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 5. 1 Tampilan *Database*

No	pH	Suhu (°C)	Kelembapan (RH%)	Aba
1	6.56	28.00	48.96	Kuas
2	7.69	28.00	34.57	Kuas
3	7.02	28.00	2.24	Kuas
4	7.56	28.00	51.00	Kuas
5	7.43	28.00	0.70	Kuas
6	7.43	28.00	40.41	Kuas
7	6.27	28.00	94.29	Kuas
8	7.02	28.00	99.80	Kuas
9	6.86	28.00	24.70	Kuas
10	7.13	28.00	47.9	Kuas
11	7.13	28.00	94.29	Kuas
12	6.76	28.00	36.80	Kuas

Gambar 5. 2 Tampilan Data

5.3. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk melakukan pengecekan kesesuaian hasil akhir alat. Pengujian sistem dilakukan dengan melakukan percobaan.

Tabel 5. 2. Pengujian Sensor pH

Tabel Pengujian Alat		
Pengujian	pH Air	Keterangan
Kolam 1	6,85	Apabila Sensor pH >6,5 dan <8,5 maka <i>buzzer</i> akan menyala memberikan notifikasi.
Kolam 2	7,38	
Kolam 3	7,93	

Tabel 5. 3 Pengujian Sensor Suhu (*DS18B20*)

Tabel Pengujian Alat		
Pengujian	Suhu Air	Keterangan
Kolam 1	26 °C	Apabila suhu <30°C maka <i>buzzer</i> akan menyala dan memberikan notifikasi.
Kolam 2	28 °C	
Kolam 3	35 °C	

Tabel 5. 4 Pengujian Sensor Kekeruhan (*Turbidity*)

Tabel Pengujian Alat		
Pengujian	Kekeruhan Air	Keterangan
Kolam 1	6 NTU	Apabila Sensor Kekeruhan (<i>Turbidity</i>) <50 NTU maka <i>buzzer</i> akan menyala memberikan notifikasi dan pompa air menyala.
Kolam 2	30 NTU	
Kolam 3	68 NTU	

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dan didapatkan hasil pengujian yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Pembacaan sensor pH berfungsi baik, Pada Kolam 1 pH air terbaca 6,85, pada Kolam 2 pH air terbaca 7,38 pada Kolam 3 pH air terbaca 7,93.
2. Pembacaan sensor suhu (*ds18b20*) berfungsi baik, hal ini terbukti suhu air bisa terbaca oleh sensor suhu (*ds18b20*) yang akan menyalakan *buzzer* sesuai dengan program yang dibuat. Pada pengujian kolam 1 suhu air terbaca 26 °C, Pada pengujian kolam 2 suhu air terbaca 28 °C, Pada pengujian kolam 3 suhu air terbaca 35 °C
3. Pembacaan sensor kekeruhan (*Turbidity*) berfungsi baik, hal ini terbukti kekeruhan air bisa terbaca oleh sensor kekeruhan (*Turbidity*) yang akan menyalakan *buzzer* dan pompa otomatis menyala sesuai dengan program yang dibuat. Pada Kolam 1 kekeruhan air terbaca 6 *NTU*, Pada Kolam 2 kekeruhan air terbaca 30 *NTU*, Pada Kolam 3 kekeruhan air terbaca 68 *NTU*.

6.2. Saran

Untuk pengembangan selanjutnya diperlukan masukan yang berupa saran agar nantinya produk hasil penelitian akan semakin baik dari segi bentuk maupun sistem untuk mencapai kesempurnaan dalam memenuhi kebutuhan. Adapun saran-saran yang bisa diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini dapat dikembangkan dengan menambahkan sensor *water level* sehingga dapat memantau kondisi ketinggian air.
2. Sebaiknya menggunakan sensor pH dengan harga diatas 1 juta agar pH air terbaca sangat akurat.
3. Di kembangkan dengan menambahkan kontroler untuk mematikan dan menyalakan alat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Faridah, F., Diana, S., & Yuniati, Y. (2019). Budidaya Ikan Lele Dengan Metode *Bioflok* Pada Peternak Ikan Lele Konvensional. *CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 224-227.
- [2] Amelia, M. N. (2019). *SISTEM MONITORING BUDIDAYA IKAN LELE TEKNIK BIOFLOK BERDASARKAN SUHU DAN PH AIR* (Doctoral dissertation, UNNES).
- [3] Faisal, M., Harmadi, H., & Puryanti, D. (2016). Perancangan Sistem *Monitoring* Tingkat Kekeuhan Air Secara Realtime Menggunakan Sensor TSD-10. *Jurnal Ilmu Fisika| Universitas Andalas*, 8(1), 9-16.
- [4] Imaduddin, G., & Saprizal, A. (2017). Otomatisasi *Monitoring* Dan Pengaturan Keasaman Larutan Dan Suhu Air Kolam Ikan Pada Pembenihan Ikan Lele. *JUST IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*, 7(2), 28-35.
- [5] Umar, N., & Thamrin, A. D. U. (2018, December). *MONITORING PH AIR BUDIDAYA IKAN LELE*. In Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M).
- [6] Efendi, H., Permana, A. G., & Hartaman, A. (2020). Perancangan Dan Implementasi Alat *Monitoring* Kelayakan Air Pada Kolam Ikan Berbasis Internet Of Things (*IoT*) Menggunakan Mikrokontroler. *eProceedings of Applied Science*, 6(3).
- [7] Fahmi, N., & Natalia, S. (2020). Sistem Pemantauan Kualitas Air Budidaya Ikan Lele Menggunakan Teknologi *IoT*. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 4(4), 1243-1248.
- [8] Fadlil, A., Firdausy, K., & Hermawan, F. (2008). Pengembangan sistem basis data presensi perkuliahan dengan kartu mahasiswa ber-barcode. *Telkomnika*, 6(1), 65.
- [9] Muslihudin, M., & Larasati, A. (2017). Perancangan sistem aplikasi penerimaan mahasiswa baru di stmik pringsewu menggunakan php dan mysql. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*, 3, 32-39.
- [10] Risma A. F, M. Ilham R, & septi A. A. (2020). *SISTEM MONITORING KEKERUHAN AIR DAN PEMBERIAN PAKAN SECARA TERJADWAL PADA AKUARIUM IKAN KOKI*, Tugas Akhir. Teknik Komputer. Politeknik Harapan Bersama.
- [11] Cholilulloh, M. (2017). Implementasi metode fuzzy pada kualitas air kolam bibit lele berdasarkan suhu dan kekeuhan (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- [12] Andika Sulistyawan G. 2019. Teknologi *IoT* Pada *Monitoring* dan Otomatis Kolam Pembesaran Ikan Lele Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknik Elektro, Universitas Islam Indonesia*.
- [13] Prabowo, R. R., Kusnadi, K., & Subagio, R. T. (2020). *SISTEM MONITORING DAN PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA IKAN MENGGUNAKAN WEMOS DENGAN KONSEP INTERNET OF THINGS (IoT)*. *Jurnal Digit*, 10(2), 185-195.
- [14] Sinurat, L. (2019). Rancang Bangun Sistem Control Otomatis untuk

- Menjaga Kestabilan Kekeruhan Air di Akuarium Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535.
- [15] Pramana, R. (2018). Perancangan sistem kontrol dan *Monitoring* kualitas air dan suhu air pada kolam budidaya ikan. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, 7(1), 13-23.
- [16] Hanafri, M. I., Triono, T., & Luthfiudin, I. (2018). Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Kehadiran Dosen Berbasis *Web* Pada STMIK Bina Sarana Global. *Jurnal Sisfotek Global*, 8(1).
- [17] Ricky, M. M, Ocky, F. K., & Sima, R. A. M. (2020). SISTEM PERAWATAN TANAMAN CABAI RAWIT DENGAN KONSEP AUTOMATIC GARDENING KONTROL NodeMCU ESP8266 DAN BLYNK, Tugas Akhir. Teknik Komputer. Politeknik Harapan Bersama.
- [18] Badan Standar Nasional. 2014. Standar Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*). SNI 6484.3:2014.
- [19] Tim Dosen Politeknik Harapan Bersama 2021 “ Buku Panduan dan bimbingan Tugas Akhir (TA)”. Tegal : Politeknik Harapan Bersama.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Program

1. Koding *Database* pada *Sublime Text*

```
<?php

$konek = mysqli_connect("localhost","root",
"", "dbmultisensor");

$pHValue = $_GET['pHValue'];
$suhu = $_GET['suhu'];
$kekeruhan = $_GET['kekeruhan'];

mysqli_query($konek, "ALTER TABLE tb_sensor AUTO_INCREMENT
= 3");

$simpan = mysqli_query($konek, "insert into
tb_sensor(pHValue,suhu,kekeruhan)values('$pHValue','$suhu','
$kekeruhan')");

if($simpan)
echo " berhasil dikirim";
else
echo "gagal terkirim";

?>
```

2. Koding *Database* pada *Arduino IDE*

```
//kondisi terkoneksi kirim data ke database
String Link ;
HTTPClient http;
Link = "http://" + String(host) +
"/kirimdata.php?pHValue=" + String(pHValue) + "&suhu="
+ String(suhuDS18B20) + "&kekeruhan=" + String(ntu);
//akses alamat link
http.begin(Link);
http.GET();
// baca respon setelah kirim sensor
String respon = http.getString();
Serial.println(respon);
http.end();
delay(1000);
```

Lampiran 2 Surat Kesiediaan Membimbing

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eko Budihartono, S.T, M.Kom
NIDN : 0605037304
NIPY : 12.013.170
Jabatan Struktural : Sekretaris Prodi DIII Teknik Komputer
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Muhammad Zuhdan	18041125	DIII Teknik Komputer

Judul TA : *SISTEM MONITORING DATA KEKERUHAN AIR PADA BUDIDAYA IKAN LELE BERBASIS IOT*

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 12 Maret 2021

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Komputer



Dosen Pembimbing I,

Eko Budihartono, S.T, M.Kom.
NIDN. 0605037304

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Maulana, S.Kom
NIDN : 9906966982
NIPY : 11.011.097
Jabatan Struktural : Ka.BAA
Jabatan Fungsional : Dosen Tetap

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing II pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Muhammad Zuhdan	18041125	DIII Teknik Komputer

Judul TA : *SISTEM MONITORING DATA KEKERUHAN AIR
PADA BUDIDAYA IKAN LELE BERBASIS IOT*

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 12 Maret 2021

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Komputer



Dosen Pembimbing II,

Ahmad Maulana, S.Kom.
NIDN. 9906966982

Lampiran 3 Dokumentasi



Lampiran 4 Surat Observasi



Yayasan Pendidikan Harapan Bersama
PoliTeknik Harapan Bersama
PROGRAM STUDI D III TEKNIK KOMPUTER
Kampus I : Jl. Mataram No.9 Tegal 52142 Telp. 0283-352000 Fax. 0283-353353
Website : www.poltektegal.ac.id Email : komputer@poltektegal.ac.id

No. : 004.03/KMP.PHB/III/2021
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Observasi Tugas Akhir (TA)

Kepada Yth.
Kepala Ganeca Farm
Jalan Jali GG Tanggul Barat No 3 Area Sawah/Kebun, Dampyak, Kec Kramat, tegal Jawa Tengah 52181

Dengan Hormat,
Schubungan dengan tugas mata kuliah Tugas Akhir (TA) yang akan diselenggarakan di semester VI (Genap) Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, Maka dengan ini kami mengajukan izin observasi pengambilan data di Ganeca Farm yang Bapak / Ibu Pimpin, untuk kepentingan dalam pembuatan produk Tugas Akhir, dengan Mahasiswa sebagai berikut:

No.	NIM	Nama	No. HP
1	18041132	RONA AJI KUSUMA	082329543215
2	18041125	MUHAMMAD ZUHDAN	085229627910
3	18041154	FAJAR RIZQY NURDIN	082314521998

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan atas izin dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Tegal, 04 Maret 2021
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer
Politeknik Harapan Bersama Tegal

Ruli S. Pd., M.Kom
NIPY. 03.011.083

SURAT PERSETUJUAN DAN TANGGAPAN OBSERVASI

Kepada Yth.

Prodi D III Teknik Komputer

Politeknik Harapan Bersama Tegal

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan tugas mata kuliah Tugas Akhir(TA) yang akan diselenggarakan di semester VI (Genap) Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, Maka dengan ini saya menyetujui izin observasi pengambilan data di Ganeca Farm yang saya kelola, untuk kepentingan produk Tugas akhir . dengan Mahasiswa Sebagai Berikut :

No	Nama	NIM	No. Hp
1	Muhammad Zuhdan	18041125	085229627910
2	Rona Aji Kusuma	18041132	082329543215
3	Fajar Rizqy Nurdin	18041154	082314521998

Dan saya memberi tanggapan bahwa alat tersebut berjalan dengan baik dengan menampilkan hasil yang sesuai.

Demikian Surat persetujuan dan tanggapan observasi ini saya sampaikan terimakasih

Tegal, 09 Mei 2021



Reynaldi