



**RANCANG BANGUN SISTEM *FILTERING* AIR PADA BUDIDAYA
IKAN LELE BERDASARKAN KEKERUHAN MENGGUNAKAN
*SENSOR TURBIDITY***

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Nama
Rona Aji Kusuma

NIM
18041132

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

2021

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rona Aji Kusuma
NIM : 18041132
Jurusan / Program Studi : D-III Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DII Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul :

“RANCANG BANGUN SISTEM *FILTERING* AIR PADA BUDIDAYA IKAN LELE BERDASARKAN KEKERUHAN MENGGUNAKAN SENSOR *TURBIDITY*”

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik 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 saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai ketentuan berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, Mei 2021

Yang membuat pernyataan



Rona Aji Kusuma
NIM. 18041132

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

Sebagai Civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rona Aji Kusuma
NIM : 18041132
Jurusan / Program Studi : D-III Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

“RANCANG BANGUN SISTEM *FILTERING* AIR PADA BUDIDAYA IKAN LELE BERDASARKAN KEKERUHAN MENGGUNAKAN SENSOR *TURBIDITY*”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas *Royalti Non-eksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data(database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir Saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal
Pada Tanggal : Mei 2021

Yang Menyatakan



Rona Aji Kusuma
NIM.18041132

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**RANCANG BANGUN SISTEM *FILTERING* AIR PADA BUDIDAYA IKAN LELE BERDASARKAN KEKERUHAN MENGGUNAKAN SENSOR *TURBIDITY***” yang disusun oleh Rona Aji Kusuma NIM 18041132 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi D III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, Mei 2021

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II



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



Ahmad Maulana, S.Kom.
NIDN. 9906966982

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM *FILTERING* AIR PADA
BUDIDAYA IKAN LELE BERDASARKAN KEKERUHAN
MENGUNAKAN SENSOR *TURBIDITY*

Nama : Rona Aji Kusuma

NIM : 18041132




Program Studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

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


Tegal, Mei 2021

Tim Penguji:

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua Penguji	: 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. Harapan adalah mimpi yang tidak pernah tidur, dan keajaiban adalah nama lain dari kerja keras.
2. Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tapi bangkit kembali setiap kali terjatuh.
3. Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua.
4. Tidak akan ada kesuksesan yang datang begitu saja kepada kita, melainkan kita sendiri yang harus menjemput dan meraihnya dengan segala daya, upaya dan doa.
5. Pengetahuan tanpa agama adalah lumpuh, agama tanpa pengetahuan adalah buta.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT, karena hanya atas izin dan karunia-Nyalah maka laporan ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya.
- ❖ Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada hentinya.
- ❖ Bapak Eko Budihartono, S.T, M.Kom selaku dosen pembimbing I.
- ❖ Bapak Ahmad Maulana, S.Kom selaku dosen pembimbing II.
- ❖ Keluarga Ganeca Farm selaku narasumber (budidaya ikan lele).
- ❖ Komunitas Peternak dan Petani Gang Macan
- ❖ Saudara dan teman-teman yang senantiasa memberikan motivasi dan support serta senantiasa membantu kelancaran pembuatan laporan ini.
- ❖ Keluarga Besar Politeknik Harapan Besama Tegal

ABSTRAK

Permintaan pasar yang semakin besar akan kebutuhan ikan lele menyebabkan banyak petani yang membudidayakan ikan lele dalam membudidaya ikan pasti memiliki kendala, demikian juga pada pembudidayaan ikan lele. Kualitas air merupakan parameter utama keberhasilan usaha budidaya perikanan. Kondisi air kolam yang tidak memenuhi standar akan berdampak pada hasil panen berdasarkan masalah tersebut kami terdorong membangun alat sistem *filtering* air pada budidaya ikan lele menggunakan turbidity dengan merancang hardware yang digunakan untuk mengetahui kekeruhan air dan mengontol kekeruhan air sesuai standar secara otomatis . Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode interview dan observasi yang dilakukan studi langsung ke Ganeca Farm. Adapun sensor yang digunakan pada alat ini adalah sensor *Turbidity*, *buzzer* dan *filtering*. Hasil dari pembuatan alat ini memudahkan pemilik dalam memonitoring kualitas air kolam ikan secara *realtime* pada *LCD*.

Kata Kunci : Ikan Lele, sensor *Turbidity*, *Buzzer*, *Filtering*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat 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

" RANCANG BANGUN SISTEM *FILTERING* AIR PADA BUDIDAYA IKAN LELE BERDASARKAN KEKERUHAN MENGGUNAKAN SENSOR *TURBIDITY* "

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Teknik pada Program Studi DIII Teknik Komputer PoliTeknik Harapan bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

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 dosen pembimbing I.
4. Bapak Ahmad Maulana, S.Kom selaku dosen pembimbing II.
5. Ganeca Farm selaku narasumber (budidaya ikan lele).
6. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 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	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1. Tujuan	3
1.4.2. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terkait.....	5
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Sistem <i>Monitoring</i>	7
2.2.2. Budidaya Ikan Lele.....	8
2.2.3. Kualitas Air Untuk Ikan Lele	8
2.2.4. ESP32	10
2.2.5. Sensor <i>pH</i>	11
2.2.6. Sensor Suhu	12
2.2.7. Sensor <i>Turbidity</i> Module	13
2.2.8. <i>Buzzer</i>	14
2.2.9. <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i>	14
2.2.10. 1 Chanel DC Relay Module.....	15
2.2.11. Pompa Air Celup	17
2.2.12. <i>Arduino IDE</i>	18
2.2.13. <i>Unified Modeling Language</i>	19
2.2.14. <i>Flowchart</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Prosedur Penelitian	25
3.1.1. Perencanaan	26
3.1.2. Analisis	26
3.1.3. Desain	26

3.1.4. Coding	27
3.1.5. Testing	27
3.1.6. Implementation	27
3.1.7. Maintance	27
3.2. Metode Pengumpulan Data	27
3.2.1. Observasi	27
3.2.2. Wawancara	28
3.2.3. Studi Literatur	28
3.3. Tools	28
3.4. Waktu dan Tempat Penelitian	29
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	
4.1. Analisa Permasalahan	30
4.2. Analisa Kebutuhan Sistem	31
4.2.1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	31
4.2.2. Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	32
4.3. Perancangan Sistem	32
4.3.1. Perancangan Diagram Blok Perangkat Keras	32
4.3.2. Perancangan Perangkat Lunak	33
4.3.3. Rangkaian Sistem	34
4.3.4. <i>Flowchart</i> Sistem Monitoring Air	36
4.3.5. Perancangan Diagram <i>Use Case</i>	37
4.3.6. Perancangan <i>Activity Diagram</i>	37
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1. Implementasi Sistem	39
5.1.1. Perakitan	40
5.2. Hasil Akhir Rancangan Sistem	40
5.3. Hasil Pengujian Sistem	43
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	45
6.2. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1. Kualitas Air Untuk Ikan Lele	8
Tabel 2. 2 <i>Flowchart</i>	20
Tabel 4. 1. Keterangan Rangkaian Sistem	34
Tabel 5. 1. Alat Beserta Keterangan	41
Tabel 5. 2. Pengujian Sensor <i>pH</i>	44
Tabel 5. 3. Pengujian Sensor <i>DS18B20</i>	44
Tabel 5. 4. Pengujian Kekkeruhan Air	44

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1. Arsitektur esp32	10
Gambar 2. 2. Esp32	11
Gambar 2. 3. Sensor <i>pH</i>	12
Gambar 2. 4. Sensor Suhu <i>DS18B20</i>	13
Gambar 2. 5. Sensor <i>Turbidity</i>	13
Gambar 2. 6. <i>Buzzer</i>	14
Gambar 2. 7. <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i>	15
Gambar 2. 8. <i>Relay</i>	17
Gambar 2. 9. Pompa Air	18
Gambar 3. 1. Alur Prosedur Penelitian	25
Gambar 4. 1. Blok Diagram Sistem	32
Gambar 4. 2. Rangkaian Sistem.....	34
Gambar 4. 3. <i>Flowchart</i> Sistem	36
Gambar 4. 4. <i>Use Case</i> Diagram.....	37
Gambar 4. 5. Memonitoring Dengan <i>LCD</i>	38
Gambar 5. 1. Hasil Rancang Tampak Atas	42
Gambar 5. 2. Hasil Rancang Tampak Samping	43
Gambar 5. 3. Tampilan pada <i>LCD</i>	43

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

Ikan lele merupakan konsumsi yang digemari masyarakat, dengan rasa yang lezat daging empuk kaya akan protein duri yang lebih sedikit dibandingkan dengan ikan yang lain. Permintaan pasar yang semakin besar akan kebutuhan ikan lele menyebabkan banyak petani yang membudidayakan ikan lele. Menurut para petani, ikan lele dapat dibudidayakan pada lahan dan sumber air yang terbatas dengan padat tebar yang tinggi dan memiliki pertumbuhan yang *relative* cepat dan efisiensi pakan tinggi[1].

Dalam membudidaya ikan pasti memiliki kendala–kendala, demikian juga pada pembudidayaan ikan lele. Kualitas air merupakan parameter utama keberhasilan usaha budidaya perikanan. Kondisi air kolam yang tidak memenuhi standar akan berdampak pada hasil panen. Air kolam dengan tingkat kekeruhan yang terlalu tinggi menyebabkan kegagalan budidaya ikan lele. Selain kekeruhan, suhu dan *pH* air juga berpengaruh pada tingkat kematian ikan. Peranan alami kualitas air sangat berpengaruh dalam budidaya ikan lele, sehingga pada saat membudidaya ikan lele, monitoring air kolam budidaya penting untuk terus dilakukan[2].

Keasaman atau *pH* yang baik bagi ikan lele adalah 6,5 – 8, *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. suhu air optimum dalam pemeliharaan ikan lele secara intensif adalah 25°C - 30°C dan kekeruhan air yang baik memiliki batas 0-50 *NTU* [3].

Kurangnya pemahaman kualitas air yang tidak tepat sangat mempengaruhi keberhasilan panen ikan lele. Air yang tidak sesuai akan menyebabkan ikan lele rentan terhadap penyakit, ikan sukar makan dan ikan mudah stres, sehingga menyebabkan sebagian ikan lele mati[4].

Berdasarkan hal tersebut kami terdorong untuk membuat sistem *filtering* air pada budidaya ikan lele berdasarkan kekeruhan menggunakan *turbidity* . Alat *monitoring* utama dalam alat ini adalah Esp32. Aktivitas berupa *monitoring* air kolam ikan lele menggunakan sensor *turbidity*. Sensor *turbidity* digunakan untuk mengukur apakah kualitas kekeruhan air kolam ikan lele masih normal atau tidak jika kondisi air terlalu keruh maka *filter* air akan menyala . Sistem *monitoring* ini dapat dilihat pada *LCD*. Dengan adanya alat ini, diharapkan produksi ikan lele bisa ditingkatkan, dan waktu pemeliharaan pun menjadi lebih efisien.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang dijelaskan pada latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah yaitu Bagaimana membangun sebuah alat *filtering* air pada budidaya ikan lele berdasarkan kekeruhan air ?

1.3. Batasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan dalam penelitian ini dibatasi sebagai berikut :

1. Indikator yang digunakan pada proses monitoring yaitu derajat keasaman (*pH*), suhu air dan kekeruhan air pada kolam ikan lele.
2. Data kondisi air yang digunakan untuk mengukur kualitas air kolam ikan lele menggunakan sensor *pH*, suhu, kekeruhan, *filter* dan *buzzer* .Hasil dari monitoring ditampilkan melalui *LCD*.
3. Fokus TA ini ialah membangun sistem monitoring air pada budidaya ikan lele menggunakan bioflok dengan *LCD*, sehingga tidak membahas pembentukan biofluktuasi secara mendetail.

1.4. Tujuan dan Manfaat

1.4.1. Tujuan

Tujuan dari perancangan alat ini adalah membangun alat sistem *filtering* air pada budidaya ikan lele berdasarkan kekeruhan air yang lebih efektif dan efisien.

1.4.2. Manfaat

1. 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.
2. Bagi Kampus PoliTeknik Harapan Bersama Tegal
 - 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 Masyarakat
 - a. Memudahkan dalam budidaya ikan lele.
 - b. Meminimalisir kerugian budidaya ikan lele.
 - c. Memudahkan pembudidaya memonitoring kualitas air kolam ikan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Menurut penelitian dari Muhammad Rivai dkk (2017) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Sistem *Monitoring pH* dan Suhu Air dengan Transmisi Data Nirkabel mengatakan bahwa Terdapat beberapa metode dalam mengukur kadar keasaman (*pH*) dari suatu larutan, diantaranya yaitu dengan metode konvensional yaitu menggunakan kertas lakmus atau kertas *pH*. Metode ini kurang praktis dan hasil pengukuran dengan metode ini kurang akurat dan hanya mampu digunakan untuk sekali pengukuran saja. Hal ini berarti untuk pengukuran *pH* larutan yang banyak maka membutuhkan kertas *lakmus* yang banyak sehingga biaya juga semakin besar. Metode pengukuran lainnya yaitu dengan menggunakan alat elektronik (*pH* meter) dengan sensor dari elektroda (*probe*) yang mampu mengukur kadar keasaman dengan lebih cepat, akurat dan presisi. Namun untuk keperluan *monitoring* tidak efektif karena pemilik tambak ikan harus datang setiap saat untuk mengecek kadar keasaman (*pH*) tambaknya. Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk merancang suatu sistem *monitoring* kadar keasaman (*pH*) yang efektif tanpa harus datang ketempat kolam pembibitan ikan yang mungkin jarak antara rumah pemilik dan kolam pembibitan ikan cukup jauh [1].

Menurut penelitian dari Meri nur amelia (2018) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Sistem *Monitoring* Budidaya Ikan Lele Teknik *Bioflok* Berdasarkan Suhu Dan *pH* Air. Keasaman atau *pH* yang baik bagi ikan lele adalah 6,5 – 8, *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. 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, suhu air optimum dalam pemeliharaan ikan lele secara intensif adalah 25°C - 30°C. Kondisi lingkungan tidak optimal akan mengakibatkan probabilitas hidup ikan lele menurun [2].

Menurut penelitian dari Cholilulloh dkk (2017) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Implementasi Metode *Fuzzy* Pada Kualitas Air Kolam Air Ikan lele Berdasarkan Suhu dan Kekeruhan Kualitas air menjadi faktor paling penting untuk pembudidaya, agar mendapatkan hasil ikan yang berkualitas baik dan bebas penyakit pada waktu panen dan budidaya sehari-hari. Pada saat kondisi air kurang baik dapat menyebabkan kesehatan ikan terganggu, seperti pertumbuhan ikan akan menjadi lambat dan bisa mengancam pembudidaya ikan lele mengalami kegagalan panen. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air pada kolam bibit ikan lele antara lain yaitu suhu dan kekeruhan, oleh karena itu kualitas air harus di pantau setiap hari. Suhu normal yang digunakan untuk pembudidaya bibit ikan lele berkisar antara 25°C – 30°C

Selain suhu ada juga faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air kolam yaitu kekeruhan. Kekeruhan adalah faktor yang mengukur batas-batas kejernihan air meliputi warna air ataupun air yang tidak dapat dijangkau oleh cahaya matahari yang masuk. Hal-hal yang menyebabkan kekeruhan air kolam antara lain adanya zat-zat terlarut seperti *plankton* dan sisa-sisa makanan yang mengendap di dalam air. Kualitas air yang sangat keruh akan menyebabkan cahaya yang masuk ke dalam air banyak yang menyebar dari pada yang di teruskan kedalam air, padahal bibit ikan lele sangat membutuhkan sinar matahari untuk pertumbuhan. Dari beberapa penelitian kolam ikan lele hanyalah menggunakan *monitoring* saja. Namun dari penelitian tersebut terdapat masalah yaitu pergantian air secara manual dengan cara membuang beberapa persen air terlebih dahulu, kemudian di ganti dengan air yang berkualitas baik dari tandon atau dari sumur. Untuk menjaga kualitas air agar tetap stabil dan dalam keadaan baik, maka dibutuhkan suatu sistem Kontrol yang bekerja sebagai pengurasan dan penambahan air pada kolam[4].

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Sistem *Monitoring*

Monitoring didefinisikan sebagai siklus kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan [2].

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[4].

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
<i>pH</i>		6,5 - 8,5
Suhu	°C	25-30
Kekeruhan	<i>NTU</i>	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 pemasukan pakan, pencernaan, pertumbuhan dan berpengaruh terhadap 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



Gambar 2. 2. Esp32

2.2.5. Sensor *pH*

pH meter terdiri dari sebuah elektroda (*probe* pengukur) yang terhubung ke sebuah alat elektronik yang mengukur dan menampilkan nilai *pH*. Prinsip kerja utama *pH* meter adalah terletak pada sensor *probe* berupa elektrode kaca dengan cara mengukur jumlah ion H_3O^+ di dalam larutan. Ujung elektrode kaca adalah lapisan kaca setebal 0.1 mm yang berbentuk bulat(*bulb*). *Bulb* ini dipasangkan dengan silinder kaca non konduktor atau plastik memanjang. Inti sensor *pH* terdapat pada permukaan *bulb* kaca yang memiliki kemampuan untuk bertukar ion positif (H^+) dengan larutan terukur[1].



Gambar 2. 3. Sensor *pH*

2.2.6. Sensor Suhu

Sensor suhu *DS18B20* sensor dengan operasi *output* dalam bentuk digital, mampu beroperasi hanya dengan menggunakan satu kabel, dimana hanya membutuhkan satu kabel untuk data dan *ground* yang terhubung ke mikrokontroler. *DS18B20* menyediakan 9 bit hingga 12 bit yang dapat dikonfigurasi data. Karena setiap sensor *DS18B20* memiliki silicon serial number yang unik, maka beberapa sensor *DS18B20* dapat dipasang dalam 1 bus. Hal ini memungkinkan pembacaan suhu dari berbagai tempat. Meskipun secara datasheet sensor ini dapat membaca bagus hingga 125°C, namun dengan penutup kabel dari *PVC* disarankan untuk penggunaan tidak melebihi 100°C [6].



Gambar 2. 4. Sensor Suhu *DS18B20*

2.2.7. Sensor *Turbidity*

Turbidity sensor yang dapat mendeteksi kekeruhan air dengan membaca sifat optik air akibat sinar dan sebagai perbandingan cahaya untuk dipantulkan dengan cahaya yang akan datang, Kekeruhan merupakan kondisi air yang tidak jernih dan diakibatkan oleh partikel individu (*suspended*) yang umumnya tidak terlihat oleh mata telanjang, mirip dengan asap di udara. Semakin banyak partikel dalam air menunjukkan tingkat kekeruhan air juga tinggi. Pada *Turbidity* sensor, bahwa semakin tinggi tingkat kekeruhan air akan diikuti oleh perubahan dari tegangan *output* sensor[5].



Gambar 2. 5. Sensor *Turbidity*

2.2.8. *Buzzer*

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *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. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm)[9].

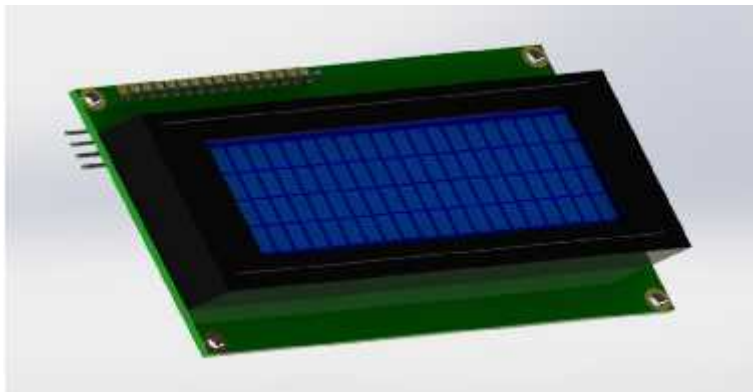


Gambar 2. 6. *Buzzer*

2.2.9. *LCD (Liquid Crystal Display)*

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[5].



Gambar 2. 7. *LCD (Liquid Crystal Display)*

2.2.10. 1 Chanel DC Relay Module

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*.

Relay ini membutuhkan *input* daya 5V via resistor 68 $\frac{1}{2}$ W. Arus yang dapat ditangani *Relay* buatan *Songle* ini maksimum sebesar 7A (pada 240 VAC / 28 VDC) hingga 10A (untuk AC 125 Volt), artinya dapat digunakan untuk mengendalikan peralatan elektronik yang tersambung ke listrik PLN (220 VAC) hingga lebih dari 1500 Watt [11].



Gambar 2. 8. Relay

2.2.11. 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[11].



Gambar 2. 9. Pompa Air

2.2.12. Arduino *IDE*

Arduino adalah sebuah pengendali *mikrosingleboard* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform* dan dirancang untuk memudahkan pengguna elektronik dalam berbagai 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[12].

2.2.13. 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 [12].

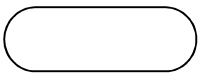

2.2.14. Flowchart

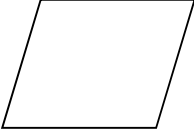

Flowchart adalah cara penulisan algoritma dengan menggunakan notasi grafis. *Flowchart* merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan atau langkah-langkah dari suatu program dan hubungan antar proses beserta pernyataannya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol. Dengan demikian setiap simbol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


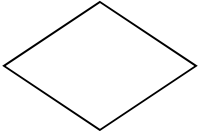
Urutan proses dapat dikenalkan dengan cara: (1) mengidentifikasi model keluaran beserta variabelnya, (2) memprediksikan kebutuhan masukan beserta identifikasi variabelnya, serta (3) menyusun proses transformasi dari model



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[12].

Tabel 2. 2 Flowchart

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

Simbol	Keterangan
	<p><i>Input output / Masukan keluaran</i></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk memasukkan nilai dan untuk menampilkan nilai dari suatu variabel.</p> <p>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 operasi dengan menggunakan operator tertentu.</p>
	<p><i>Process / Proses</i></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk memberikan nilai tertentu, apakah berupa rumus, perhitungnya counter atau hanya</p>

Simbol	Keterangan
	pemberian nilai tertentu terhadap suatu variabel.
	<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 keluaran maka penulisan simbol ini adalah salah, jadi diberikan pilihan jika kondisi bernilai benar (true) atau salah (false). Sehingga jika nanti keluaran dari simbol ini adalah lebih dari dua bisa dituliskan.</p>

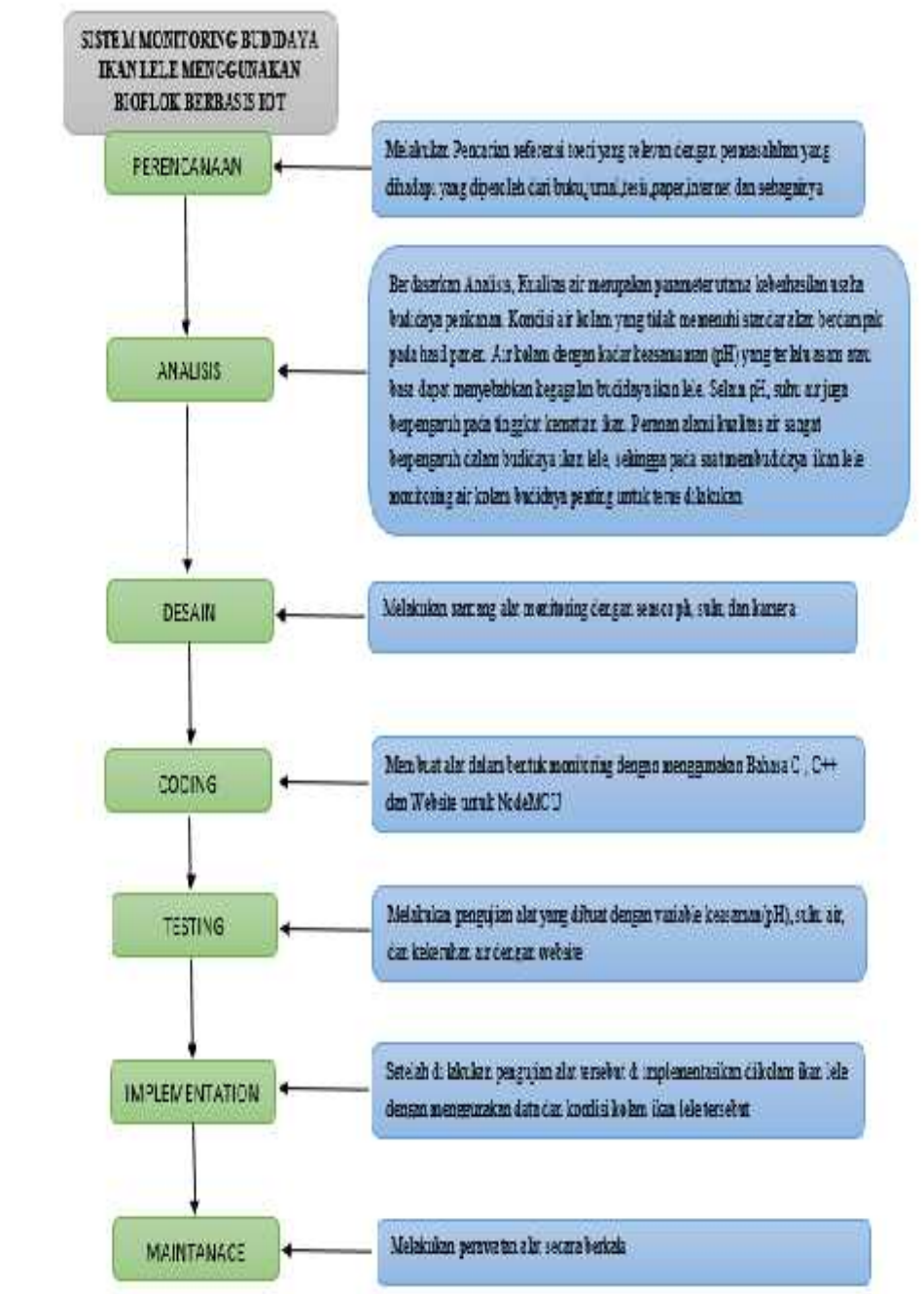
Simbol	Keterangan
	Khusus untuk yang keluarannya dua, harus diberikan keterangan Ya dan Tidaknya pada arus yang keluar.
	<p>Connector</p> <p>Konektor dalam satu halaman merupakan penghubung dari simbol yang satu ke simbol yang lain. Tanpa harus menuliskan arus yang panjang. Sehingga akan lebih menyederhanakan 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 berupa character alphabet A – Z atau a – z atau angka 1 sampai dengan 9.</p>
	<p>Arrow / Arus</p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan aliran dari sebuah <i>flowchart</i> program. Karena berupa arus, maka dalam</p>

Simbol	Keterangan
	menggambarkan arus data harus diberi simbol panah.

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 sistem monitoring air pada budidaya ikan lele menggunakan *bioflok* 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 penganalisan 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 *Notepad++*.

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 di lakukan di Ganeca Farm Desa Dampyak Kecamatan Kramat Kabupaten Tegal.

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 di lakukan di Ganeca Farm Desa Dampyak Kecamatan Kramat Kabupaten Tegal.

3.2.3. Studi Literatur

Studi literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Referensi ini dapat dicari dari buku, jurnal, artikel, laporan penelitian, dan situs-situs di internet.

3.3. Tools

1. Hardware

- a) Esp32
- b) Sensor *pH*
- c) Sensor Suhu *DS18B20*
- d) Sensor *Turbidity*
- e) *Buzzer*
- f) Pompa air
- g) *LCD 20x4*

- h) *Power Supply*
 - i) *Kabel Jumper*
 - j) *Project Board*
2. Software
- a) *Arduino IDE*

3.4. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan 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 serta proses bimbingan berlangsung.

2. Tempat Penelitian

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 sistem monitoring air pada budidaya ikan lele 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*
5. *Buzzer*
6. Pompa Air
7. *LCD 20x4*
8. *Power Supply*
9. Kabel *Jumper*
10. *Project Board*

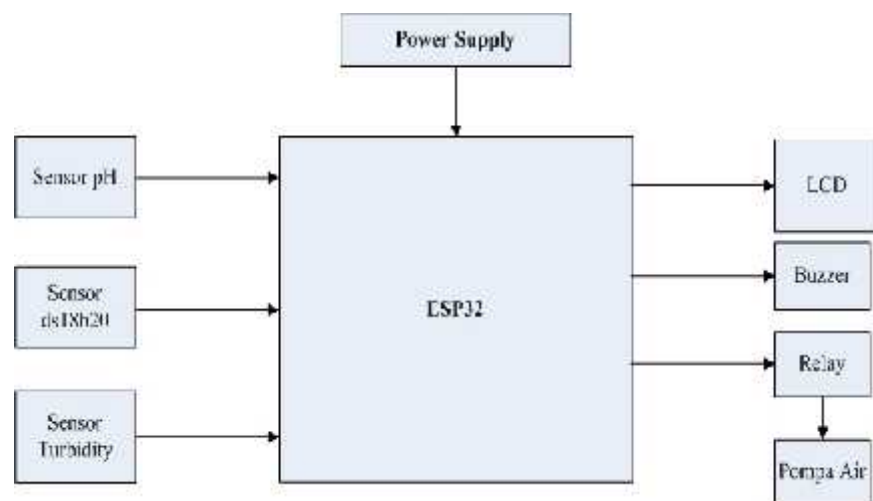
4.2.2. Perangkat Lunak (*Software*)

Software atau perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah Arduino *IDE*

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. Blok Diagram Sistem

1. Blok Input

Input berasal dari *pH*, suhu dan kekeruhan air kolam ikan yang akan dibaca oleh sensor *pH*, sensor *ds18b20* (suhu), sensor *Turbidity* (kekeruhan) 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 *ds18b20*(suhu), sensor *Turbidity* (kekeruhan) yang nantinya akan diproses kemudian ditampilkan ke *LCD*.

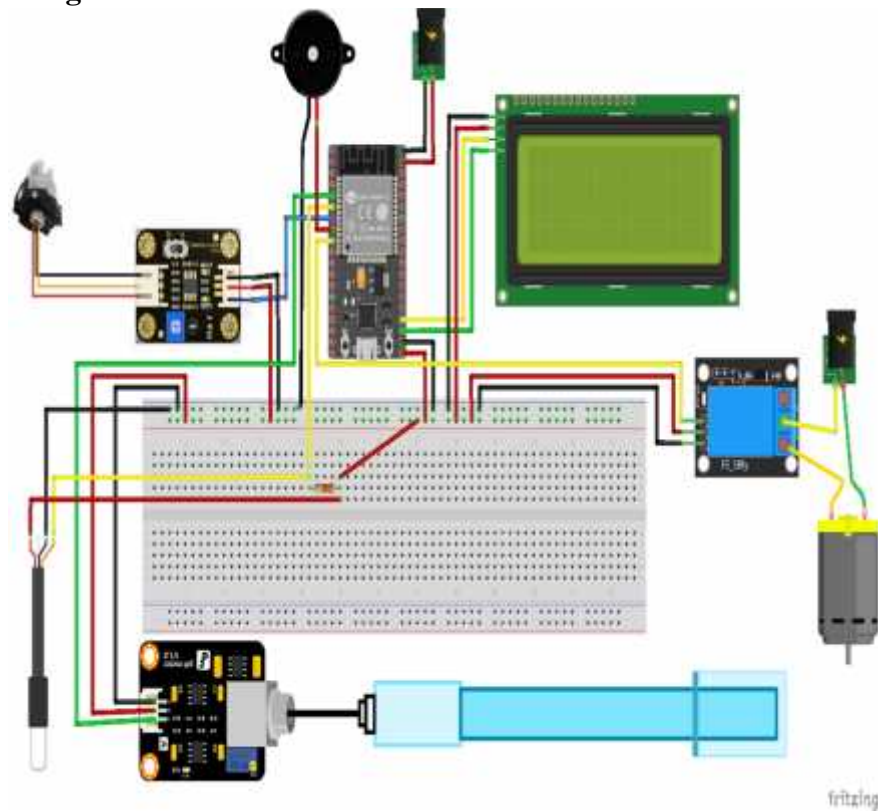
3. Blok Output

Pada proses output *buzzer* sebagai pengingat bahwa kondisi air tidak baik. Pompa air digunakan jika keadaan air melebihi batas kekeruhan maka akan menyala. Serta *LCD* di gunakan untuk memonitoring nilai kondisi keadaan air kolam ikan .

4.3.2. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak untuk sensor menggunakan *Software* arduino *IDE*. Untuk mempermudah dalam perancangan *Software*, dilakukan pengujian sensor secara satu persatu. Pengujian sensor satu persatu bertujuan untuk mengetahui apakah sensor berfungsi dengan baik atau tidak. Jika sensor sudah diuji secara satu persatu dan berhasil, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian sensor secara bersamaan.

4.3.3. Rangkaian Sistem



Gambar 4. 2. Rangkaian Sistem

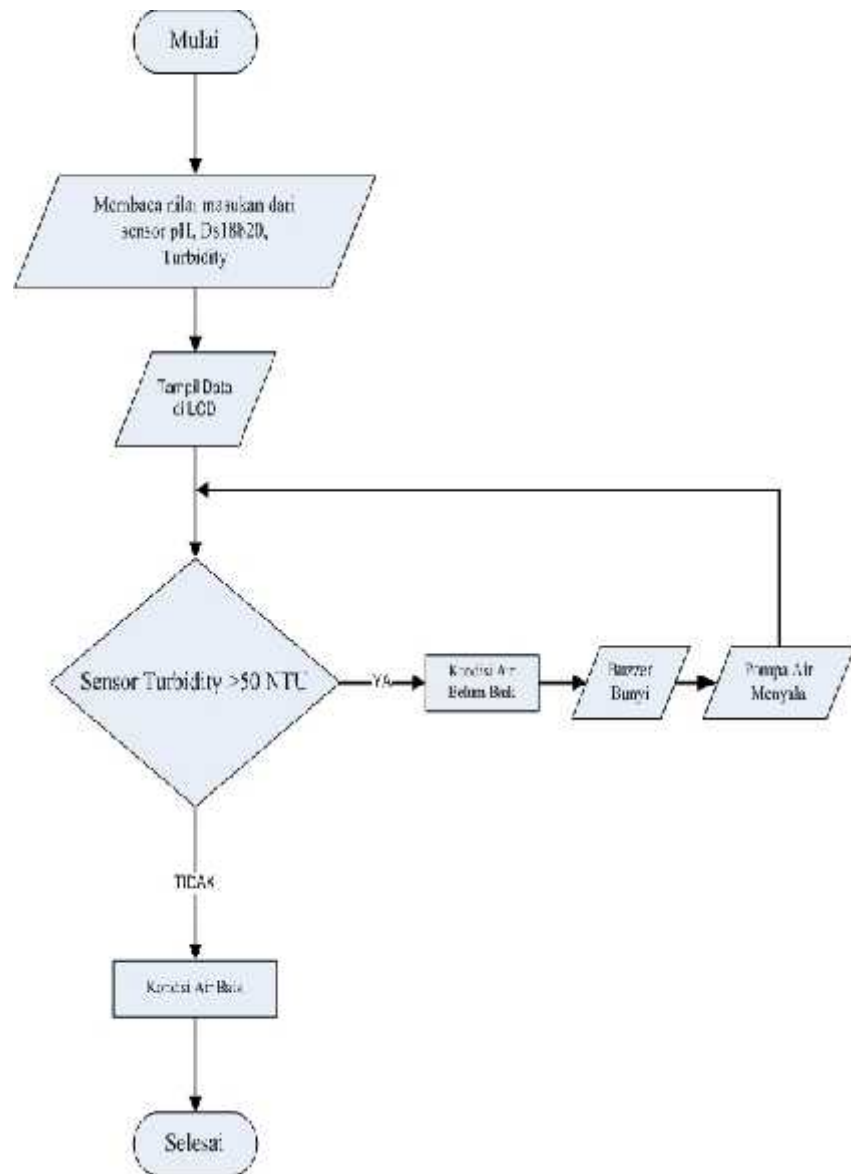
Pada gambar 4.2. memperlihatkan rangkaian sistem monitoring budidaya ikan lele dan untuk keterangan rangkaiannya adalah sebagai berikut :

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
<i>Relay</i>	VCC	<i>Project Board +</i>
	GND	<i>Project Board -</i>
	D1	Pin D25 Esp32
Sensor <i>pH</i>	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	Voltage 12v
	GND	<i>Relay</i>

4.3.4. Flowchart Sistem Monitoring Air

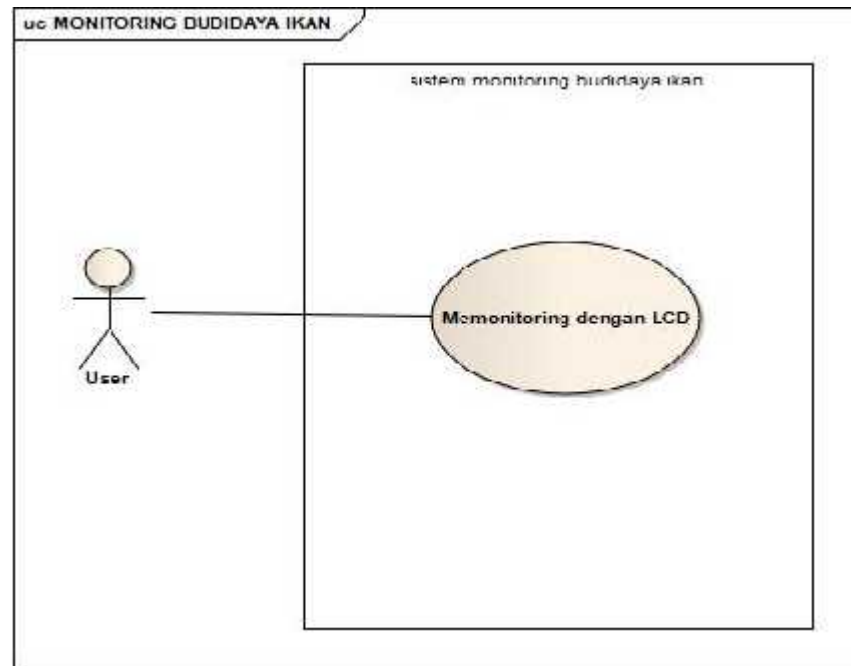


Gambar 4. 3. Flowchart Sistem

Diagram *flowchart* pada Gambar 4.3. dari membaca nilai dari sensor kemudian di tampilkan pada *LCD*. jika kualitas kekeruhan air lebih dari 50 *NTU* maka *Buzzer* akan bunyi dan pompa air menyala sampai kondisi air baik.

4.3.5. Perancangan Diagram *Use Case*

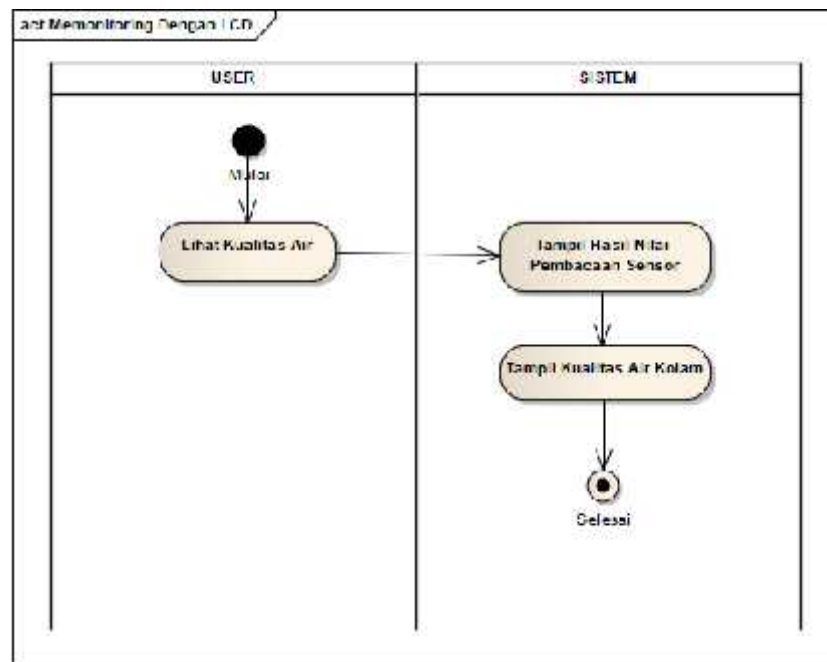
Use case ini menunjukkan peran dari pengguna atau *user* dan bagaimana peran-peran dalam menggunakan sistem seperti pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4. *Use Case* Diagram

4.3.6. Perancangan *Activity* Diagram

Terdapat *activity* diagram yang digunakan untuk menggambarkan proses urutan aktivitas. *Activity* Diagram Memonitoring Dengan *LCD* seperti pada Gambar 4.5.



Gambar 4. 5. Memonitoring Dengan LCD

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 air pada budidaya ikan lele :

1. Esp32
2. Sensor *pH*
3. Sensor Suhu *DS18B20*
4. Sensor *Turbidity*
5. *Buzzer*
6. Pompa Air
7. *LCD 20x4*
8. *Power Supply*
9. Kabel *Jumper*
10. *Project Board*

Tahap berikutnya menyiapkan komponen *Software* pada Esp32. Dilanjut dengan instalasi *Hardware* dan tahap yang terakhir yaitu pengujian sistem *monitoring* budidaya ikan melalui *LCD* yang telah dibuat.

5.1.1. Perakitan

Perakitan adalah suatu proses penyusunan dan penyatuan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat atau mesin yang mempunyai fungsi tertentu. Pada tahap ini semua komponen disambungkan sesuai dengan sistem yang dibuat agar alat berjalan sesuai yang diinginkan.

Berikut ini adalah langkah – langkah perakitan *prototype* membuat sistem *monitoring* air pada budidaya ikan lele :

1. Membuat media tempat penampungan air menggunakan *Box Container*.
2. Membuat *Power Supply DC* dengan Tegangan 5,5 volt.
3. Memberikan Arus untuk esp32 dari *power supply*.
4. Menghubungkan setiap sensor ke *pin* esp32 dan *breadboard*.
5. Menghubungkan Pompa Air dengan *Relay*.
6. Membuat *box* untuk melindungi rangkaian.

5.2. Hasil Akhir Rancangan Sistem

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

Tabel 5. 1. Alat Beserta Keterangan

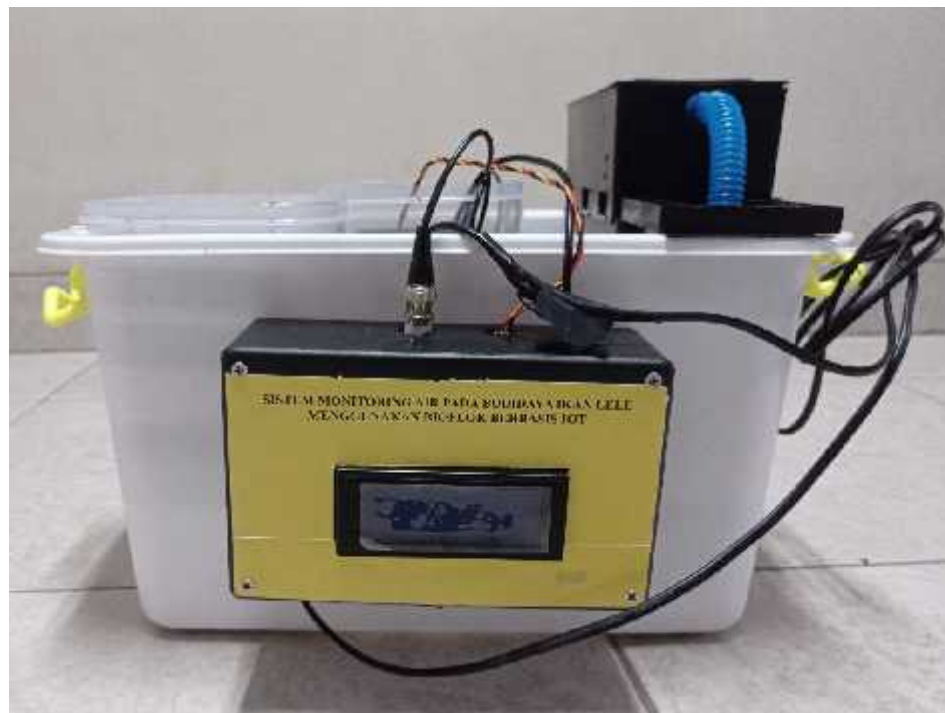
No	Alat & Bahan	Keterangan	Hasil
1	<i>Software Arduino IDE</i>	Merupakan <i>program</i> yang digunakan untuk memprogram <i>board</i> mikrokontroller dan Sensor.	<i>Software</i> Berjalan dengan baik dibuktikan bisa untuk membuat program
2	ESP32	Sebagai Mikrokontroller	Esp32 menyala setelah <i>power supply</i> di pasang ke steker listrik di buktikan dengan Esp32 menyala
3	Sensor <i>pH</i>	Sebagai pengambil data Kualitas <i>pH</i> air	Sensor <i>pH</i> berfungsi dengan baik terbukti bisa membaca kualitas <i>pH</i> air
4	Sensor <i>DS18B20</i>	Sebagai pengambilan data suhu air	Sensor <i>Ds18b20</i> berfungsi dengan baik terbukti bisa membaca kualitas suhu air
5	Sensor <i>Turbidity</i>	Sebagai pengambil kualitas kekeruhan air	Sensor <i>Turbidity</i> berfungsi dengan baik terbukti bisa membaca kualitas Kekeruhan air
6	Kabel <i>Jumper</i>	Sebagai penghubung antar komponen	Kabel <i>Jumper</i> normal dikarenakan alat berfungsi tanpa kendala putus aliran listrik.
7	<i>Buzzer</i>	Sebagai Pengingat atau <i>alarm</i>	<i>Buzzer</i> berfungsi dengan baik terbukti bisa menyala jika kekeruhan air lebih dari 50 <i>NTU</i>

8	<i>LCD</i>	Untuk menampilkan data kualitas air dari tiga sensor	<i>Lcd</i> berfungsi dengan baik terbukti bisa menampilkan hasil pembacaan sensor
9	Pompa Air	Sebagai Penyedot Air Kolam yang diteruskan ke <i>filtering</i>	Pompa Air menyala setelah dihubungkan dengan 12volt dan relay dinyalakan jika kekeruhan air lebih dari 50 <i>NTU</i>
10	<i>Relay</i>	Menghubungkan dan memutus aliran	<i>Relay</i> berfungsi dengan baik terbukti jika kekeruhan air lebih dari 50 <i>NTU</i> menyalakan pompa air

Bentuk akhir rancangan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 5. 1. Hasil Rancang Tampak Atas



Gambar 5. 2. Hasil Rancang Tampak Samping



Gambar 5. 3. Tampilan pada LCD

5.3. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk melakukan pengecekan kesesuaian hasil akhir alat. Pengujian sistem dilakukan dengan melakukan percobaan pada tiga kolam ikan lele.

Tabel 5. 2. Pengujian Sensor *pH*

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

Tabel 5. 3. Pengujian Sensor DS18B20

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

Tabel 5. 4. Pengujian Kekeruhan Air

Tabel Pengujian Alat		
Pengujian	Kekeruhan Air	Keterangan
Kolam 1	6 <i>NTU</i>	Apabila Kekeruhan Air < 50 <i>NTU</i> maka <i>Buzzer</i> akan menyala memberikan notifikasi dan Pompa Air menyala.
Kolam 2	30 <i>NTU</i>	
Kolam 3	68 <i>NTU</i>	

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 *DS180B20* berfungsi baik, hal ini terbukti suhu air bisa terbaca oleh sensor *DS180B20* yang akan menyalakan *buzzer* secara otomatis sesuai dengan program yang dibuat. Kolam 1 suhu air terbaca 26°C, pada Kolam 2 suhu air terbaca 28°C, pada Kolam 3 suhu air terbaca 35°C.
3. Pembacaan sensor *Turbidity* berfungsi baik, hal ini terbukti kekeruhan air bisa terbaca oleh sensor *Turbidity* yang akan menyalakan *buzzer* dan pompa secara otomatis sesuai dengan program yang dibuat sehingga dapat membuat air menjadi jernih kembali sampai batas standar kekeruhan air. Pada Kolam 1 kekeruhan air terbaca 6 *NTU*, pada Kolam 2 kekeruhan air terbaca 30 *NTU* pada Kolam 3 *pH* 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. dikembangkan dengan menambahkan sensor *water level* sehingga dapat memantau kondisi ketinggian air.
2. dikembangkan dengan menambahkan kontroler untuk mematikan dan menyalakan alat.
3. Sebaiknya menggunakan sensor *pH* dengan Harga diatas 1 Juta agar *pH* air terbaca sangat akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rivai, M., R. Dikairono, A. Tomi. 2010. Sistem Monitoring pH dan Suhu Air dengan Transmisi Data Nirkabel. *JAVA Journal of Electrical and Electronics Engineering* 8(2): 38-43
- [2] Meri Nur Amelia. 2018. Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Teknik Bioflok Berdasarkan Suhu Dan pH Air, Skripsi. Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang.
- [3] Badan Standar Nasional. 2014. Standar Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*). SNI 6484.3:2014
- [4] Cholilulloh, M., D. Syauqy, Tibyani. 2017. Implementasi Metode Fuzzy Pada Kualitas Air Kolam Bibit Lele Berdasarkan Suhu dan Kekeruhan. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 2(5): 1813-1822.
- [5] Linichen Sinurat,. 2019, Rancang Bangun Sistem Control Otomatis Untuk Menjaga Kestabilan Kekeruhan Air di Akuarium Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan
- [6] Al Qalit, Fardian, and Aulia Rahman. 2017. Rancang Bangun Prototipe Kadar pH dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis Iot. *Jurnal Online Teknik Elektro*, 2[3]: 8-15.
- [7] Rozeff Pramana. 2018. Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada kolam Budidaya Ikan. *Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, 7[1] : 13-23.
- [8] Andika Sulistyawan G. 2019. Teknologi Iot Pada Monitoring dan Otomatis Kolam Pembesaran Ikan Lele Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknik Elektro*, Universitas Islam Indonesia.
- [9] Rifky Ridho, Kusnadi, Ridho Taufiq. 2020. Sistem Monitoring Dan Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Menggunakan Wemos Dengan Konsep Iot. *Jurnal Digit*, 10[2] : 185-195.
- [10] Ricky Lawa Palimbunga. 2017. Sistem Monitoring Keasaman Air Berbasis Jaringan Nirkabel Wifi IP, Skripsi. Teknik Elektro, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- [11] Ricky Maulana, dkk. 2020. Sistem Perawatan Tanaman Cabai Rawit Dengan Konsep Automatic Gardening Kontrol NodeMcu Esp8266 dan Blynk , Tugas Akhir. Teknik Komputer, PoliTeknik Harapan Bersama.
- [12] Adhitya Bhawiyuga, Widhi Yahya. 2017. Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Budidaya Menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis Protokol Lora, *Jurnal TIIK*. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.
- [13] M Icham Chomarulloh, dkk. 2020. Sistem Monitoring Air Pdam dengan wemos Berbasis Web, Tugas Akhir. Teknik Komputer, PoliTeknik Harapan Bersama.
- [14] Tim Dosen Politeknik Harapan Bersama 2021 “ Buku Panduan dan bimbingan Tugas Akhir (TA)”. Tegal : Politeknik Harapan Bersama.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Program

```
#include <Wire.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define I2C_SDA 22
#define I2C_SCL 21
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
#define turbidity 32
#define SensorPin 34 //pH meter Analog output to Arduino Analog
Input 0
#define Offset 0.00 //deviation compensate
unsigned long int avgValue; //Store the average value of the sensor
feedback
float b;
int buf[10],temp;
float pHValue;
#define ONE_WIRE_BUS 32 //Sensor Suhu Air
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS); //Sensor Suhu Air
DallasTemperature sensors(&oneWire); //Sensor Suhu Air
float suhuDS18B20;
const char * ssid = "NOTE9"; // nama wifi
const char * password = "gratisan"; // pass wifi
const char * host = "moirlele.000webhostapp.com";
WiFiClient client;
const int httpPort = 80;
String url;
String Link ;
//HttpClient http;
long duration, distance;
unsigned long timeout;

void setup()
{
  pinMode(33,OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  delay (10);
  Wire.begin(I2C_SDA, I2C_SCL);
  lcd.init(); // initialize the lcd
  // Print a message to the LCD.
  lcd.backlight();
  sensors.begin();
  //WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFi.begin(ssid, password);
  Serial.println("conecting...");
  while (WiFi.status() !=WL_CONNECTED)
```

```

    {
        Serial.print("NO...");
        delay(500);
    }
    //terkoneksi
    Serial.print("terkoneksi");
}
void loop()
{
    float pHValue=(analogRead(34))*5.0/1024/5.2;
    pHValue = 4.0*pHValue+Offset;

    float ntu = (analogRead(35)*(-0.067))+153.65;
    //float ntu = constrain(ntu, 3, 60);

    sensors.requestTemperatures(); // Perintah konversi suhu
    suhuDS18B20 = sensors.getTempCByIndex(0); //Membaca data suhu
dari sensor #0 dan mengkonversikannya ke nilai Celsius
    Serial.print(" pH:");
    Serial.print(pHValue,2);
    Serial.println(" ");
    Serial.print("suhu : ");
    Serial.print(suhuDS18B20);
    Serial.println(" *C");
    Serial.print("kekeruhan : ");
    Serial.print(ntu);
    Serial.println(" NTU");
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.print("SUHU:");
    lcd.print(suhuDS18B20);
    lcd.print(" C");
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("KUALITAS AIR KOLAM");
    lcd.setCursor(0,1)
    lcd.print("PH:");
    lcd.print(pHValue,2);
    lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(0,3);
    lcd.print("KEKERUHAN :");
    lcd.print(ntu);
    lcd.print(" NTU");
    WiFiClient client;
    const int httpPort = 80;
    if (!client.connect(host, httpPort))
    {
        Serial.println("Connection Failed");
        return;
    }
}
//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);
  // (pHValue <=6,5) (pHValue >= 8,5)
  {
    if ((ntu >= 50) || (suhuDS18B20>= 31)){
      digitalWrite(33, HIGH);
    }
  }
  else{
    digitalWrite(33, LOW);
  }

  delay(500);
}
}

```

Lampiran 2 Surat Kesediaan Pembimbing

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.	Rona Aji Kusuma	18041132	DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN SISTEM *FILTERING* AIR PADA BUDIDAYA IKAN LELE BERDASARKAN KEKERUHAN MENGGUNAKAN SENSOR *TURBIDITY*

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, April 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	Rona Aji Kusuma	18041132	DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN SISTEM *FILTERING* AIR PADA BUDIDAYA IKAN LELE BERDASARKAN KEKERUHAN MENGGUNAKAN SENSOR *TURBIDITY*

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, April 2021

Mengetahui,

Ka. P. II DIII Teknik Komputer



Dosen Pembimbing II,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rais', written over a horizontal line. Below the signature, the name 'Ahmad Maulana, S.Kom.' and the NIDN number 'NIDN. 9906966982' are printed.

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, Kcc 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



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