



**RANCANG BANGUN DESAIN PENDETEKSI KETINGGIAN AIR
KOLAM IKAN LELE RUMAHAN BERBASIS ARDUINO UNO**

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Nama
Irax Savii

NIM
18040156

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

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Irax Savii
NIM : 18040156
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN DESAIN PENDETEKSI KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN LELE RUMAHAN BERBASIS ARDUINO UNO".

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

Apabila dikemudian 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 dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, Juli 2021



(Irax Savii)

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

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Irax Savii
NIM : 18040156
Jurusan/Program Studi : DIII 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 saya yang berjudul :

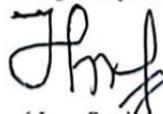
“RANCANG BANGUN DESAIN PENDETEKSI KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN LELE RUMAHAN BERBASIS ARDUINO UNO” Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), 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 : Juli 2021

Yang menyatakan


(Irax Savii)

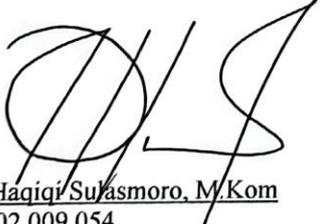
HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“RANCANG BANGUN DESAIN PENDETEKSI KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN LELE RUMAHAN BERBASIS ARDUINO UNO”** yang disusun oleh Irax Savii, NIM 18040156 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, Maret 2021

Menyetujui

Pembimbing I,


Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom
NIPY. 02.009.054

Pembimbing II,


Wildani Eko Nugroho, M.Kom
NIPY.12.013.169

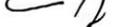
HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN DESAIN PENDETEKSI
KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN LELE RUMAHAN
BERBASIS ARDUINO UNO
Nama : Irax Savii
NIM : 18040156
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : Diploma III

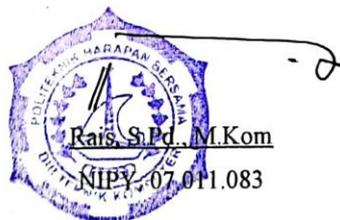
Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal

Tegal, Juli 2021

Tim Penguji:

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Very Kurniawan Bakti, M.Kom	1. 
2. Anggota I	: Miftakhul Huda, M.Kom	2. 
3. Anggota II	: Wildani Eko Nughroho, M.Kom	3. 

Mengetahui,
Kepala Program Studi DIII Teknik Komputer,
Politeknik Harapan Bersama Tegal



HALAMAN MOTTO

MOTTO

- *Barangsiapa melepaskan kesusahan seorang mukmin dari kesusahan dunia maka Allah akan melepaskan kesusahannya pada hari kiamat. (HR. Muslim)*
- *Semakin aku banyak membaca, semakin aku banyak berfikir, semakin aku banyak belajar, semakin aku sadar bahwa aku tak mengetahui apapun.*
- *Ilmu lebih baik daripada harta. Ilmu adalah warisan para nabi, manakala harta adalah warisan para raja dan orang kaya. Ilmu menjaga pemiliknya manakala pemilik menjaga hartanya. Jika harta akan berkurang apabila di belanjakan (Ali Bin AbiThalib)*
- *Sesungguhnya kita adalah menemukan sesuatu yang sudah di ciptakan oleh Allah SWT sebelumnya, maka dimanakah hak kita untuk menyombongkan diri? (ilmuan islam)*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersambahkan untuk:

- 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 Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I.*
- 4. Bapak Wildani Eko Nugroho, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.*
- 5. Bapak, Ibu, Kakak dan Semua Guru - Gutuku tercinta yang sudah memberikan kasih sayang, semangat, dukungan serta doa dan juga tiada lelah untuk mengingatkan serta memotivasi yang tiada henti.*
- 6. Untuk kamu yang selalu mensupport, terimakasih untuk segala hal yang sudah dilewati bersama, sudah memberi cinta dan kasih sayang yang begitu hangat serta selalu ada disaat suka maupun dukaku.*
- 7. Sahabat seperjuangan Tugas Akhirku, Mustofa dan Akhmad Saeful Anam, terimakasih selama ini telah banyak membantu dalam berbagai hal, mulai dari pikiran dan tenaga.*
- 8. Keluarga yang selalu memberikan semangat dan motivasi.*
- 9. Semua teman - teman seperjuangan yang sudah bersama - sama berjuang untuk meraih kesuksesan.*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi otomatisasi sistem kendali dan mikrokontroler dan berbagai alat yang praktis dan efisien telah banyak diciptakan. Penghematan energi menjadi hal yang sangat penting bagi kehidupan manusia saat ini. Salah satu energi yang memegang peranan dalam kehidupan sehari-hari adalah air. Air memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Sistem ini menggunakan *microcontroller* Arduino Uno serta *website* sebagai monitoring. Alat ini menggunakan *software* Arduino IDE untuk menyusun *source code* Arduino Uno. Adapun hasil dari penelitian ini adalah sebuah alat Pendeteksi Ketinggian Air Kolam Ikan Lele Rumahan Berbasis Arduino Uno yang dapat dimonitoring melalui *website*.

Kata kunci : Arduino Uno, *Water level* Sensor, pengurusan, *website*, pompa.

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 DESAIN PENDETEKSI KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN LELE RUMAHAN BERBASIS ARDUINO UNO”**

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer 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.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang 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 Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Wildani Eko Nugroho, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.
5. 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, 20 Juli 2021

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Teori Terkait	6
2.2. Landasan Teori	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Prosedur Penelitian	18
3.2. Metode Pengumpulan Data	19
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian	20
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	21
4.1 Analisa Permasalahan.....	21
4.2 Analisa Kebutuhan Sistem	21
4.3 Perancangan Sistem.....	22
4.4 Desain Input/Output	23
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	31
5.1 Implementasi Sistem	31
5.2 Hasil Pengujian.....	32
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	35
6.1. Kesimpulan.....	35
6.2. Saran	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Simbol <i>Flowchart</i>	15
Tabel 5. 1 Hasil pengujian Pompa Air	32
Tabel 5. 2 Hasil Pengujian Buzzer	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Water Level Sensor</i>	9
Gambar 2.2 Pompa Air	9
Gambar 2.3 Arduino Uno R3	10
Gambar 2.4 Modul NodeMCU ESP8266	11
Gambar 2.5 <i>Liquid Cristal Display (LCD)</i>	11
Gambar 2.6 <i>Breadboard</i>	12
Gambar 2.7 Kabel Jumper	13
Gambar 2.8 <i>Relay Module 5 Volt</i>	14
Gambar 2.9 Buzzer	15
Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian	18
Gambar 4.1 Diagram Blok	24
Gambar 4.2 Rangkain Keseluruhan Alat	25
Gambar 4.3 Rangkaian <i>Water Level Sensor</i>	26
Gambar 4.4 Rangkaian relay dan pompa	27
Gambar 4.5 Rangkaian Nodemcu	28
Gambar 4.6 Rangkaian lcd	29
Gambar 4.7 Rangkaian buzzer	30
Gambar 5.1 Hasil Pengujian Pompa Air	33
Gambar 5.2 Hasil Pengujian Buzzer	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 surat kesediaan pembimbing I.....	40
Lampiran 2 surat kesediaan pembimbing II.....	41
Lampiran 3 Lampiran Observasi.....	42

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi otomatisasi sistem kendali dan mikrokontroler dan berbagai alat yang praktis dan efisien telah banyak diciptakan. Tujuan pembuatan berbagai alat tersebut yaitu untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dapat dimanfaatkan untuk mempermudah rutinitas yang dilakukan manusia secara umum di era modern seperti saat ini. Untuk menunjang hal tersebut perlu didukung adanya sarana maupun prasarana yang disesuaikan dengan perkembangan teknologi yang ada. Penghematan energi menjadi hal yang sangat penting bagi kehidupan manusia saat ini. Salah satu energi yang memegang peranan dalam kehidupan sehari-hari adalah air. Air memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Peran tersebut dapat terlihat dari tingkat kebutuhan manusia dalam kegiatan sehari-harinya[1].

Penggunaan air pada kolam ikan harus dikondisikan seefektif mungkin, agar dapat dilakukan proses penggantian air yang tepat.. Dikarekan jika terjadi hujan maka air kolam akan naik dan menyebabkan ikan lele keluar dari kolam hal tersebut dapat merugikan peternak lele dan juga belum adanya sistem yang bisa memonitoring level air kolam lele dari jarak jauh. Oleh karena itu, diperlukan suatu cara agar bisa memantau dan mengatur level volume air dalam kolam dan mengatur penggantian air

kolam secara otomatis, serta sistem yang dapat mengendalikan pompa secara otomatis untuk mengalirkan air ke dalam bak kolam ikan tersebut[1].

Pada penelitian ini akan dibuat Rancang Bangun Desain Alat Pendeteksi Ketinggian Air Kolam Ikan Lele Rumahan Berbasis Arduino Uno teknologi otomatisasi ini digunakan untuk pendeteksi ketinggian air dan untuk mengendalikan pompa air, yang dapat diatur secara otomatis sesuai dengan batas atas dan batas bawah serta dapat melakukan penggantian air kolam secara otomatis pada kolam ikan lele.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis dapat merumuskan berbagai masalah bagaimana cara membuat Alat Pendeteksi Ketinggian Air Kolam Ikan Lele Rumahan Berbasis Arduino Uno ?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Sistem ini dibuat dalam bentuk alat
2. Mikrokontroller yang digunakan yaitu Arduino Uno
3. LCD digunakan untuk menampilkan ketinggian air kolam lele.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat alat pendeteksi ketinggian kolam ikan lele rumahan berbasis arduino uno.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1.5.1 Manfaat bagi Mahasiswa

1. Menambah wawasan mahasiswa tentang bagaimana cara kerja mikrokontroller.
2. Memberi bekal untuk menyiapkan diri dalam dunia kerja.
3. Menggunakan hasil atau data-data untuk dikembangkan menjadi Tugas Akhir.

1.5.2 Manfaat Bagi Akademik

1. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam menyusun proposal.
2. Memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk terjun dan berkomunikasi langsung dengan masyarakat.

1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Memberikan kemudahan kepada masyarakat industri rumahan dalam hal pendeteksi ketinggian air kolam ikan lele rumahan.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Laporan penelitian ini terdiri dari enam bab, yang masing – masing bab dengan penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat, Metodologi, dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan tentang landasan teori dan *tools* perancangan yang akan digunakan dalam penyelesaian laporan tugas akhir yaitu yang berkaitan dengan pembuatan project perancangan prototipe robot *line proximity* pemadam api berbasis arduino uno

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Meliputi metode, bahan alat, perancangan dan pengambilan data penelitian.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Dalam bab ini terdiri dari uraian Analisa kebutuhan sistem, Desain dan perancangan sistem

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang pengimplementasian sistem yang telah dibuat perancangan prototipe robot *line proximity* pemadam api berbasis arduino uno

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran

DAFTAR PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Sriani (2019) yang berjudul “Pemanfaatan Sistem Pengendali *Water Level Control* Untuk Budidaya Ikan Gurame Pada Kolam Terpal Menggunakan Logika *Fuzzy* Berbasis Mikrokontroler” mengatakan bahwa Penggunaan air pada kolam ikan harus dikondisikan seefektif mungkin, agar dapat dilakukan proses penggantian air yang tepat. Artinya air kolam ikan diganti apabila kondisinya sudah keruh, sehingga tidak akan membuang-buang air yang kondisinya masih bersih. Oleh karena itu, diperlukan suatu cara agar bisa memantau dan mengatur level volume air dalam kolam dan mengatur penggantian air kolam secara otomatis, serta sistem yang dapat mengendalikan pompa secara otomatis untuk mengalirkan air kedalam bak kolam ikan tersebut. Dalam penelitian ini dirancang teknologi otomatisasi untuk sistem pendeteksi kondisi air dan ketinggian air serta sistem untuk mengendalikan pompa air, yang dapat diatur secara otomatis sesuai batas atas (*maximal*) dan batas bawah (*minimal*) serta dapat melakukan penggantian air kolam secara otomatis apabila air kolam sudah keruh. Teknologi yang dikembangkan pada penelitian ini, diharapkan mempunyai beberapa manfaat dan keunggulan yaitu mengatasi permasalahan dalam mendeteksi kondisi air dan ketinggian air serta sistem untuk mengendalikan pompa air. Dimana sistem ini dapat secara otomatis mengisi bak kolam ikan dan

mengendalikan pompa air. Dengan adanya sistem otomatis pengendali level air ini, seseorang tidak perlu lagi meluangkan waktu dan tenaganya untuk mengawasi level air pada bak kolam ikan[2].

Penelitian yang dilakukan oleh Sumardi Sadi dan Ilham Syah Putra (2018) yang berjudul “Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air Berbasis Arduino Dan Sms *Gateway*” mengatakan bahwa Dalam penyampaian informasi yang bersifat darurat, dibutuhkan sebuah sistem monitoring dan peringatan ke masyarakat. sistem monitoring harusnya dapat dikases dengan mudah, cepat, dimana saja, dan kapan saja. Serta perlu adanya peringatan dini yang dapat menginformasikan kepada masyarakat bahwa peningkatan masyarakat, agar masyarakat dapat mempersiapkan diri menghadapi banjir yang akan datang. Maka melihat pemandangan ini penulis membuat penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air Berbasis Arduino Uno Dan Sms *Gateway*.” Monitoring ketinggian air pada pintu air ini memanfaatkan komponen-komponen elektronik yaitu arduino, sensor ultrasonik, buzzer, motor servo dan GSM *Shield*. Dalam hal ini arduino ini sebagai kontrol ketinggian air, dibantu sensor ultrasonik sebagai pembaca sitem yang sudah terintegrasi dan motor servo sebagai penggerak pada pintu air, serta modul GSM *Shield* yang berfungsi memberi informasi mengenai ketinggian air serta peringatan SIAGA I, SIAGA II dan SIAGA III melalui pesan singkat dan memberi perintah kepada motor servo yang berfungsi sebagai pintu air untuk dapat membuka dan menutup[3].

Penelitian yang dilakukan oleh Dave Michael dan Dian Gustina (2019) yang berjudul “Rancang Bangun Prototype Monitoring Kapasitas Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino” mengatakan bahwa Teknologi sebagai hasil peradapan manusia yang semakin maju, dirasakan sangat membantu dan mempermudah manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya di zaman modern seperti sekarang ini. Sistem pengendalian air pada kolam ikan ini dibuat supaya pengaturan debit air dilakukan secara otomatis. Terdapat satu penampungan untuk menambah debit air dan kolam ikan penampungan utamanya. Jika air pada kolam ikan kelebihan air maka dengan alat yang dibuat ini dapat membuang secara otomatis keluar kolam dan jika kolam ikan kekurangan air alat ini dapat menambahkan air yang sudah ditampung pada penampungan lain agar sistem pengendalian air tetap stabil pada kolam ikan tersebut[4].

2.2. Landasan Teori

Landasan teori dalam laporan ini adalah :

2.2.1. *Water Level Sensor*

Water Level Sensor adalah alat yang digunakan untuk memberikan *signal* kepada alarm/*automation* panel bahwa permukaan air telah mencapai level tertentu. Sensor akan memberikan *signal dry contact* (NO/NC) ke panel.. Pendeteksi level ketinggian air dengan membaca nilai tegangan yang

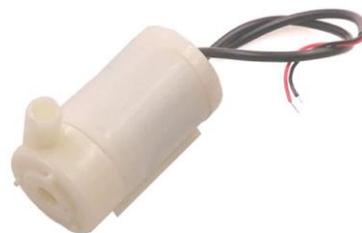
dihasilkan oleh masing-masing rangkaian pembagian tegangan yang tersusun oleh empat keluaran[5].



Gambar 2.1 *Water Level Sensor*

2.2.2. Pompa Air

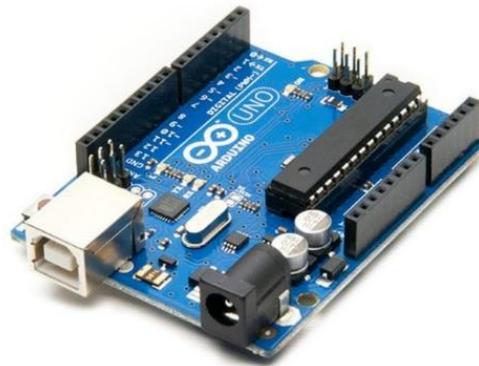
Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara mengalirkan *fluida*. Kenaikan tekanan cairan tersebut dibutuhkan untuk mengatasi hambatan-hambatan selama pengaliran. Satu sumber umum mengenai *terminology*, definisi, hukum dan standar pompa adalah *Hydraulic Institute Standards* dan telah disetujui oleh *American National Standards Institute (ANSI)* sebagai standar internasional[6].



Gambar 2.2 Pompa Air

2.2.3. Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328. Mikrokontroler sendiri adalah suatu rangkaian yang berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari sebuah rangkaian elektronik. Arduino Uno memiliki 14 pin digital *input / output* (dimana 6 dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, header ICSP, dan tombol reset[7].



Gambar 2.3 Arduino Uno R3

2.2.4. Modul NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan salah satu *firmware* modul ESP8266 yang bersifat *open-source* dan terdapat *development* kit untuk memudahkan membangun prototipe produk *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan bahasa pemrograman luar. Modul *wireless* ESP8266 merupakan modul *low-cost* Wi-Fi dengan dukungan penuh untuk penggunaan TCP/IP. Modul ini di produksi oleh *Espressif Chinese manufacturer*. Pada tahun 2014, *AI-Thinker*

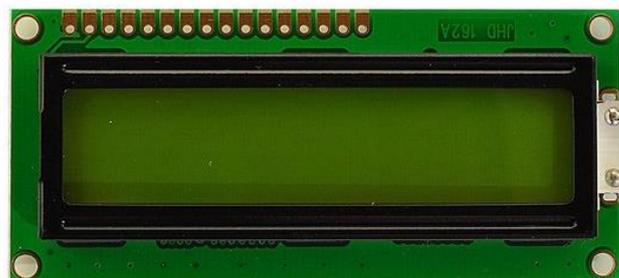
manufaktur pihak ketiga dari modul ini mengeluarkan modul ESP-01, modul ini menggunakan *AT-Command* untuk konfigurasinya[8].



Gambar 2.4 Modul NodeMCU ESP8266

2.2.5. LCD 16 X 2

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Dipasaran tampilan LCD (gambar 4) sudah tersedia dalam bentuk modul yaitu tampilan LCD beserta rangkaian pendukungnya termasuk ROM dan sebagainya. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan[9].



Gambar 2.5 Liquid Cristal Display (LCD)

2.2.6. Bread Board

Breadboard adalah merupakan papan uji coba rangkaian elektronika yang pada umumnya dipergunakan oleh pemula yang ingin mencoba[7].

Ada 3 jenis *breadboard* yang sering digunakan, yaitu:

1. *Mini Breadboard* yaitu jenis yang paling kecil diantara semua *breadboard* dan memiliki sekitar 170 titik koneksi.
2. *Medium Breadboard* yaitu jenis *breadboard* ukuran sedang yang kadang juga disebut *half breadboard* karena memiliki ukuran dan jumlah titik koneksinya setengah dari jumlah titik koneksi *breadboard* ukuran besar. Yaitu 400 titik koneksi
3. *Large Breadboard* yaitu jenis yang ukurannya paling besar diantara semua jenis *breadboard* dan memiliki sekitar 830 titik koneksi[7].



Gambar 2.6 *Breadboard*

2.2.7. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel yang dipergunakan untuk menghubungkan satu komponen dengan komponen lain ataupun menghubungkan jalur rangkaian yang terputus pada breadboard[7].
Macam-macam kabel jumper, jenis kabel jumper yang sering digunakan sebagai berikut :

1. Kabel Jumper Male to Male
2. Kabel Jumper Male to Female
3. Kabel Jumper Female to Female



Gambar 2.7 Kabel Jumper

2.2.8. Relay Module 5 Volt

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relai merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya

magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka[10].



Gambar 2.8 Relay Module 5 Volt

2.2.9. Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara dalam bentuk gelombang bunyi. *Buzzer* lebih sering digunakan karena ukuran penggunaan dayanya yang minim. Prinsip kerja *buzzer* adalah sangat sederhana. Ketika suatu aliran listrik mengalir ke rangkaian *buzzer*, maka terjadi pergerakan mekanis pada *buzzer* tersebut. Akibatnya terjadi perubahan energi dari energi listrik menjadi energi suara yang dapat didengar oleh manusia[11].

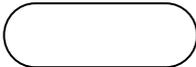


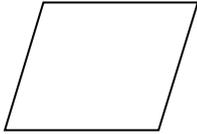
Gambar 2.9 Buzzer

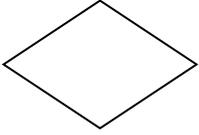
2.2.10. Flowchart

Flowchart adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek. *Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah[13].

Tabel 2.1 Simbol *Flowchart*

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

Simbol	Keterangan
	<p>variabel yang akan digunakan dalam program. Bisa berupa pemberian harga awal, yang ditandai dengan nama variabel sama dengan ('') untuk tipe string, (0) untuk tipe <i>numeric</i>, (.F./T.) untuk tipe <i>Boolean</i> dan ({//}) untuk tipe tanggal.</p>
	<p>Input output / Masukan keluaran 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. 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>Process / Proses Merupakan simbol yang digunakan untuk memberikan nilai tertentu, apakah berupa rumus, perhitungna <i>counter</i> atau hanya pemrian nilai tertentu terhadap suatu variabel.</p>
	<p>Predefined Process / Proses Terdefinisi Merupakan simbol yang penggunaannya seperti <i>link</i> 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>Decision / simbol Keputusan Digunakan untuk menentukan pilihan suatu kondisi (Ya atau tidak). Ciri simbol ini dibandingkan dengan simbol-simbol <i>flowchart</i> program yang lain</p>

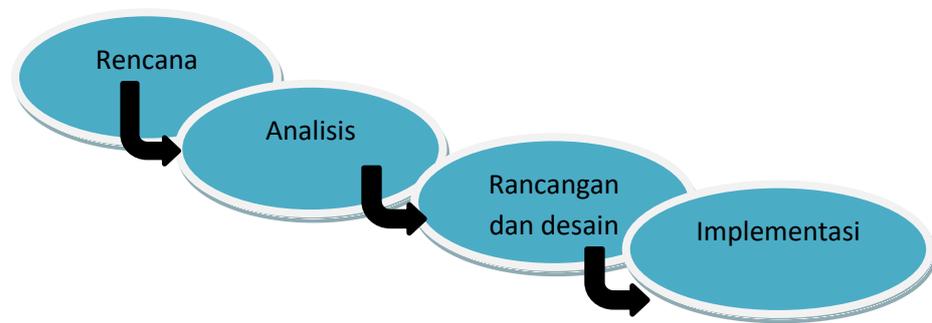
Simbol	Keterangan
	<p>adalah simbol keputusan ini minimal keluaran arusnya 2 (dua), jadi Jika hanya satu keluaran maka penulisan simbol ini adalah salah, jadi diberikan pilihan jika kondisi bernilai benar (true) atau salah (false). Sehingga jika nanti keluaran dari simbol ini adalah lebih dari dua bisa dituliskan.</p> <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 berupa karakter alfabet 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 menggambarkan arus data harus diberi simbol panah.</p>

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian

Untuk menyusun laporan tugas akhir ini, penulis menggunakan prosedur penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian

1. Rencana (*planning*)

Rencana atau *planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan penyusunan pembuatan sebuah Rancang Bangun Sistem PENDETEKSI KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN LELE RUMAHAN BERBASIS ARDUINO UNO.

2. Analilis

Analisa berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan pembuatan PENDETEKSI KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN LELE RUMAHAN BERBASIS ARDUINO UNO serta penganalisaan data serta mendata *hardware* dan *software* apa saja

yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini. Data yang diperoleh peneliti dari jurnal yang sudah ada.

3. Rancangan atau Desain

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. PENDETEKSI KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN LELE RUMAHAN BERBASIS ARDUINO UNO. menggunakan *flowchart* untuk alur kerja alat. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa *hardware* yang akan digunakan seperti Arduino Uno.

4. Implementasi

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara *real* untuk menilai seberapa baik produk PENDETEKSI KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN LELE RUMAHAN BERBASIS ARDUINO UNO yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan-kesalahan yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

3.2. Metode Pengumpulan Data

Untuk menyusun laporan tugas akhir ini, penulis menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

1. Metode Literatur

Metode literatur dilakukan dengan membaca berbagai jurnal tugas akhir dari berbagai perguruan tinggi atau universitas dan buku-

buku yang berhubungan dengan materi – materi yang menjadi landasan teori dalam tugas akhir ini.

2. Metode Observasi

Dilakukan pengamatan pada objek terkait guna untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk pembuatan produk. Dalam hal ini observasi dilakukan di Desa Pedagangan Kecamatan Dukuhwaru Kabupaten Tegal. Meninjau secara langsung lokasi yang akan ditematkannya alat PENDETEKSI KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN LELE RUMAHAN BERBASIS ARDUINO UNO.

3.3. Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1. Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan peneliti untuk penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan April untuk pengumpulan dan pengolahan data yang meliputi penyajian dalam bentuk laporan dan proses bimbingan berlangsung.

3.3.2. Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di salah satu tempat produksi yang berada di Desa Pedagangan Kecamatan Dukuhwaru Kabupaten Tegal. Dimana tidak adanya alat pendeteksi ketinggian air pada kolam lele.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisa Permasalahan

Penggunaan air pada kolam ikan harus dikondisikan seefektif mungkin, agar dapat dilakukan proses penggantian air yang tepat.. Dikarekan jika terjadi hujan maka air kolam akan naik dan menyebabkan ikan lele keluar dari kolam hal tersebut dapat merugikan peternak lele dan juga belum adanya sistem yang bisa memonitoring level air kolam lele dari jarak jauh. Oleh karena itu, diperlukan suatu cara agar bisa memantau dan mengatur level volume air dalam kolam dan mengatur penggantian air kolam secara otomatis, serta sistem yang dapat mengendalikan pompa secara otomatis untuk mengalirkan air ke dalam bak kolam ikan tersebut.

4.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Pembuatan alat penguras air kolam lele pada industri kecil menengah membutuhkan analisa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), yang digunakan sebagai berikut:

4.2.1. Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan dalam alat pendeteksi ketinggian air kolam lele otomatis adalah sebagai berikut :

1. Arduino
2. Buzzer
3. Lcd
4. Pompa air

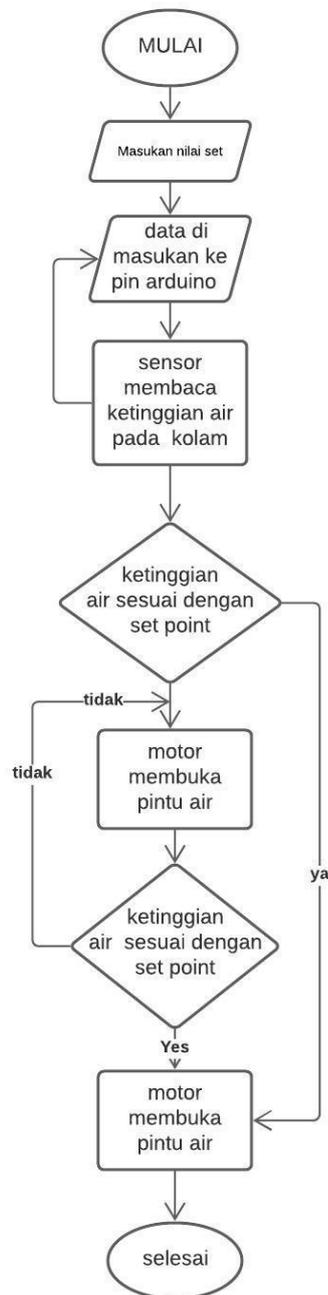
5. Nodemcu
6. Breadboard
7. Relay
8. Kabel jumper
9. Sensor air

4.2.2. Perangkat Lunak

1. Arduino ide
2. Fritzing
3. Blender 3D
4. lucid app flowchart

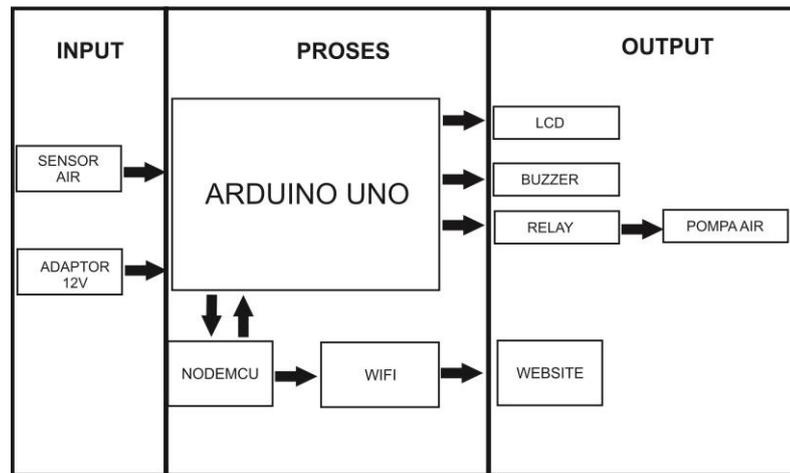
4.3 Perancangan Sistem

4.3.1. Flowchart Otomatisasi Alat



4.4 Desain Input/Output

4.4.1. Diagram Blok



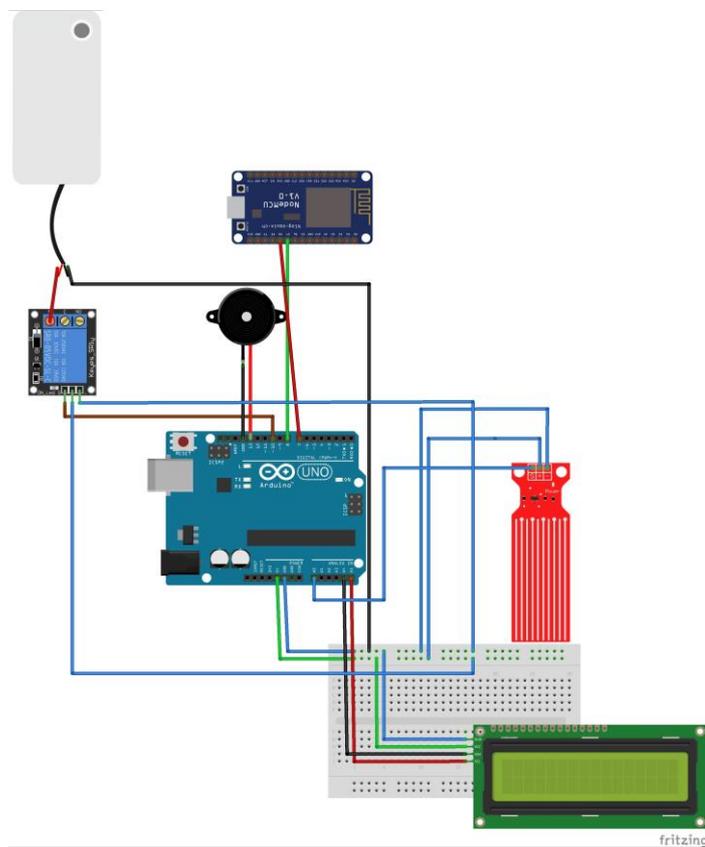
Gambar 4.1 Diagram Blok

Pada blok *input* terdapat 2 masukan (*input*). Yaitu sensor *air* 1 buah untuk mendeteksi ketinggian *air pada kolam*. Dan satu adaptor untuk menambah daya listrik. Sensor mengirim data ke Arduino uno (mikrokontroler), arduino uno berfungsi untuk mengolah data dan memproses data yang masuk dari blok masukan (*input*) dan diproses lalu dikirimkan perintah ke blok keluaran (*output*). Pada *output* Arduino uno juga memberi perintah ke relay yang digunakan untuk mengatur pompa air, buzzer dan lcd . Arduino uno juga mengirimkan data ke Node MCU, kemudian Node MCU akan mengirimkan data tersebut ke *Website*.

4.4.2. Rangkain Keseluruhan Alat

Hardware dirancang sedemikian rupa sehingga menjadi sebuah alat pendeteksi ketinggian air kolam lele otomatis. Sistem

Kendali dilakukan secara otomatis. Terdapat 1 sensor air yang berfungsi pada saat proses mendeteksi air pada kolam lele. relay yang berfungsi untuk mengontrol pompa air pengurasan air ketika air melebihi kapasitas kolam lele. LCD digunakan untuk menampilkan *ketinggian air pada kolam*.



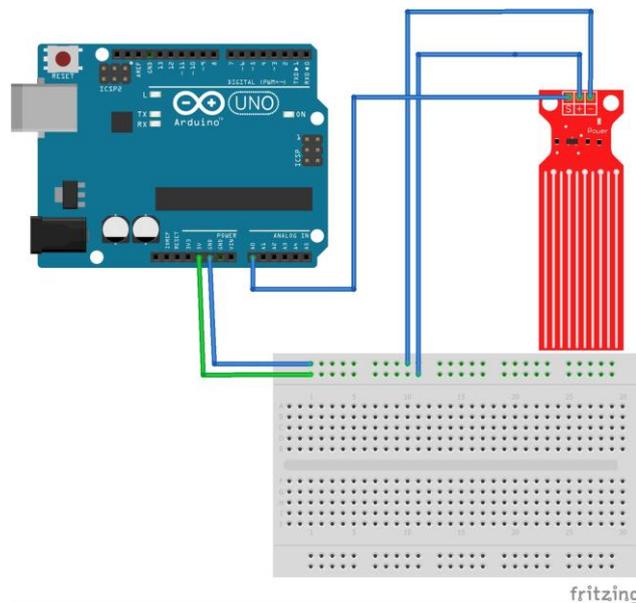
Gambar 4.2 Rangkain Keseluruhan Alat

4.4.3. Rangkaian *Water Level Sensor*

Gambar di bawah merupakan rangkain *water level Sensor*. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi adanya seberapa banyak air di dalam kolam..

Keterangan :

1. Kaki GND pada Sensor air dihubungkan ke pin GND Arduino
2. Kaki VCC pada Sensor air dihubungkan ke pin 5V Arduino
3. Kaki OUT pada Sensor air dihubungkan ke pin A0 Arduino



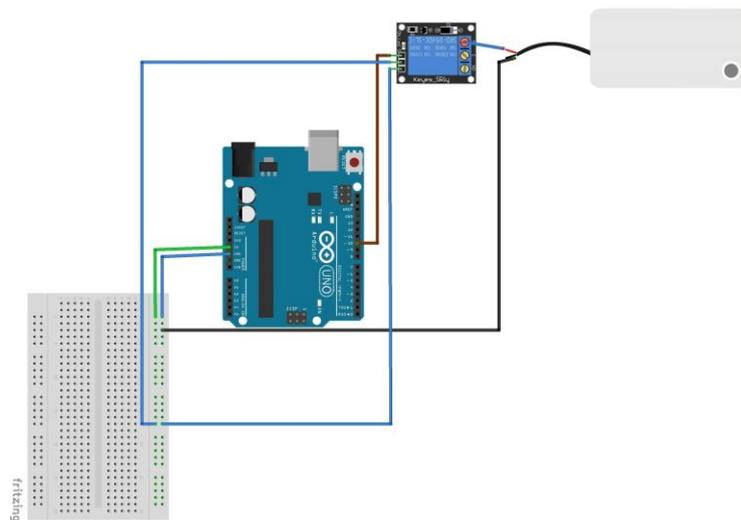
Gambar 4.3 Rangkaian *Water Level Sensor*

4.4.1. Rangkaian relay dan pompa

Pada pengurusan air pompa ini digunakan untuk memompa air kolam yang belebihann di dalam kolam dan relay digunakan untuk mengatur nyala/mati pompa tersebut.

Keterangan :

1. Kaki VCC pada Relay Dihubungkan ke pin 5V Arduino
2. Kaki GND pada Relay Dihubungkan ke pin GND Arduino
3. Kaki IN pada Relay Dihubungkan ke pin 10 Arduino



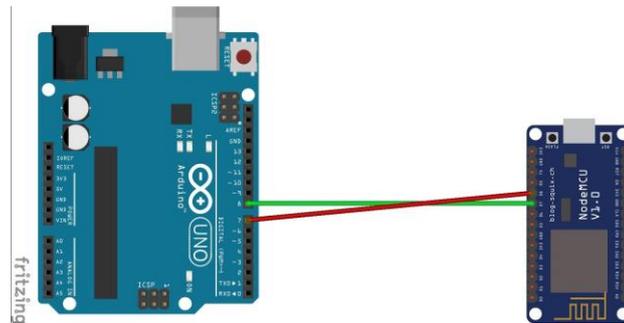
Gambar 4.4 Rangkaian relay dan pompa

4.4.1. Rangkaian Nodemcu

Gambar di bawah merupakan rangkain NodeMCU. NodeMCU ini berfungsi untuk menerima data dari Arduino uno, kemudian NodeMCU mengirimkan data tersebut ke *website*.

Keterangan :

1. Pin GND NodeMCU dihubungkan ke pin GND Arduino
2. Pin 7 NodeMCU dihubungkan ke pin 8 Arduino
3. Pin 8 NodeMCU dihubungkan ke pin 7 Arduino



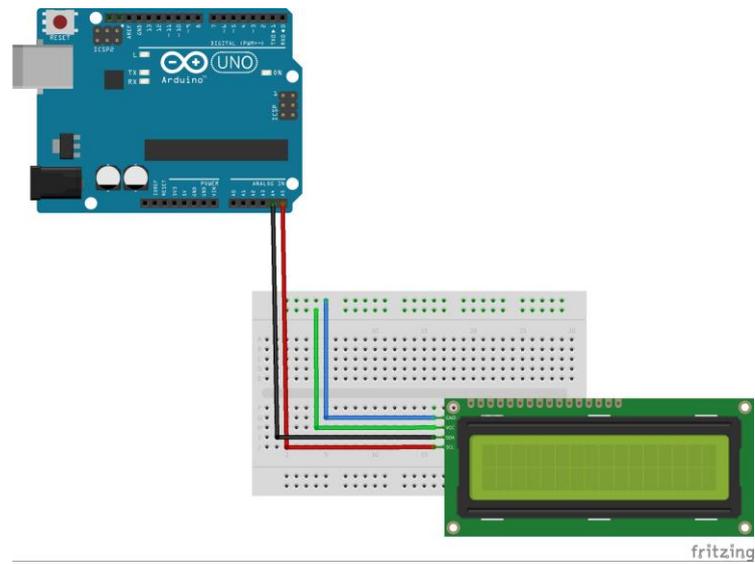
Gambar 4.5 Rangkaian Nodemcu

4.4.2. Rangkaian lcd

Pada pengisian botol susu LCD ini digunakan untuk menampilkan *filling time*, *level tank*, dan jumlah botol. LCD yang digunakan adalah 16x2.

Keterangan :

1. Kaki SDA pada LCD dihubungkan ke pin A4 Arduino
2. Kaki SCL pada LCD dihubungkan ke pin A5 Arduino
3. Kaki VCC pada LCD dihubungkan ke pin 5V Arduino
4. Kaki GND pada LCD dihubungkan ke pin GND Arduino



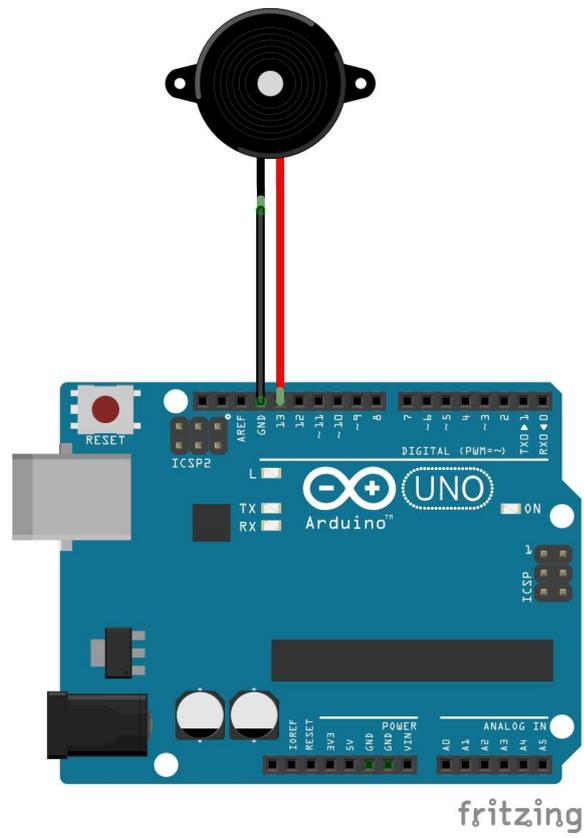
Gambar 4.6 Rangkaian lcd

4.4.1. Ranangkaian buzzer

Gambar di bawah merupakan rangkain buzzer. Buzzer ini berfungsi untuk memberikan tanda bunyi kepada sensor *water level* saat air melebihi kapasitas kolam .

Keterangan :

1. Kabel Hitam pada Buzzer dihubungkan ke pin GND Arduino
2. Kabel Merah pada Buzzer dihubungkan ke pin 13 Arduino



Gambar 4.7 Rangkaian buzzer

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Sistem

Setelah melakukan analisis dan perancangan sistem, maka didapatkan analisis permasalahan, analisis kebutuhan perangkat keras (hardware), dan analisis kebutuhan perangkat lunak (software) untuk membuat Perancangan Prototype Monitoring Ketinggian Air Kolam Lele Berbasis Asrduino Uno

Pada implementasi perancangan Monitoring Ketinggian Air Kolam Lele ini dibuat dengan menggunakan bahan dasar dari *akrilik ketebalan 0,5 cm, dengan ukiuran panjang 19cm dan lebar 15cm dan tingi 7cm*. Sehingga penerapan dalam perancangan prototype ini lebih mudah. Dan sistem dari prototype ini dapat berjalan dengan lancar

5.1.1. Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras merupakan suatu proses perakitan alat yang digunakan dalam pembuatan Perancangan Prototype Monitoring Ketinggian Air Kolam Lele Berbasis Berbasis Asrduino Uno.

Adapun perangkat yang digunakan untuk memenuhi kriteria dalam pengoperasian alat sebagai berikut :

1. Arduino
2. Buzzer
3. Lcd

4. Pompa air
5. Nodemcu
6. Breadboard
7. Relay
8. Kabel jumper
9. Sensor air

5.2 Hasil Pengujian

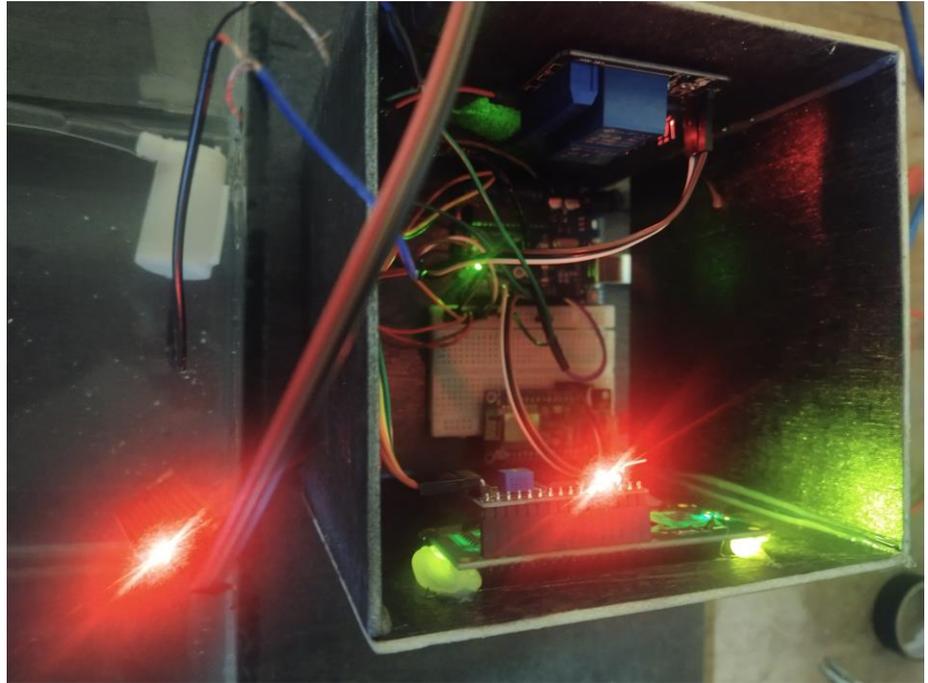
Tahap pengujian merupakan hal yang ditentukan untuk menemukan apakah perangkat lunak dan perangkat keras sudah berjalan dengan baik, tidak memiliki masalah eror dan sesuai yang diharapkan atau belum.

5.2.1 Pengujian Pompa Air

Pada pengujian pompa, jika pompa aktif maka akan menguras air pada kolam dan jika pompa tidak aktif maka tidak menguras air pada kolam.

Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Pompa Air

NO	NILAI AIR	KETERANGAN	POMPA	AKSI
1	<200	Water Level Empty	Tidak Aktif	Tidak Menguras Air
2	>200	Water Level Low	Tidak Aktif	Tidak Menguras Air
3	>315	Water Level Medium	Tidak Aktif	Tidak Menguras Air
4	>330	Water Level High	Aktif	Menguras Air



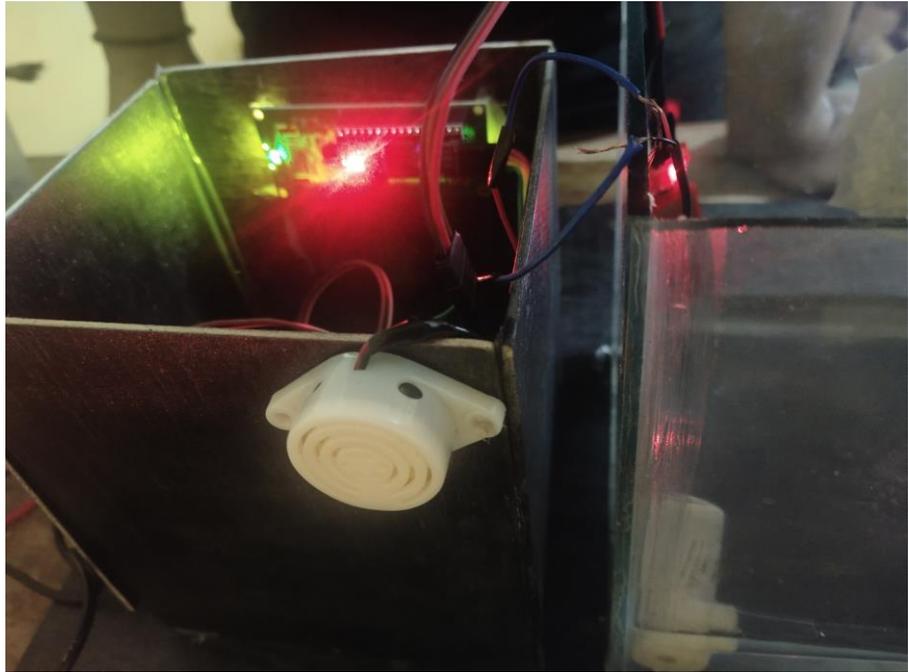
Gambar 5.1 Hasil Pengujian Pompa Air

5.2.2 Pengujian Buzzer

Pada pengujian buzzer, jika air melebihi kapasitas buzzer akan berbunyi dan jika air tidak melebihi kapasitas buzzer tidak akan berbunyi.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Buzzer

NO	NILAI AIR	KETERANGAN	BUZZER
1	<200	Water Level Empty	Tidak Aktif
2	>200	Water Level Low	Tidak Aktif
3	>315	Water Level Medium	Tidak Aktif
4	>330	Water Level High	Aktif



Gambar 5.2 Hasil Pengujian Buzzer

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dapat diambil kesimpulan pada pengujian dan pembahasan tugas akhir mengenai “Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Kolam Lele Otomatis Pada Industri Kecil Menengah”, yaitu :

1. “Rancang Bangun Alat Pengurasan Air Kolam Lele Pada Industri Kecil Menengah” dengan mikrokontroller arduino uno sudah terlaksanakan. Pengurasan Air Kolam Lele Pada Industri Kecil Menengah sudah terlaksana. Pada pembuatan program ini dibutuhkan software aplikasi Arduino IDE untuk membuat program dan sistem kerja pada alat yang telah dipasang sedemikian rupa. Program yang telah dibuat telah berjalan sesuai dengan perencanaan dan telah diuji dengan memasukan program tersebut ke dalam mikrokontroller arduino uno dan modul nodemcu yang akan mengirimkan data ke *website*.
2. Kerja alat sudah dapat dilihat melalui hasil uji pada tabel-tabel yang telah tertera nilai-nilai yang telah diambil. Untuk kerja Hardware bagian penguras Air Kolam Lele otomatis alat ini telah dapat menguras kolam secara otomatis. Sistem elektronika alat sudah dapat bekerja secara baik mulai dari sensor water level yang mendeteksi adanya air berlebih sehingga pompa menyala. Kemudian akan

menampilkan data nilai air dan keterangan level ketinggian yang telah terisi pada LCD.

6.2. Saran

Adapun saran yang bisa diberikan untuk pengembangan sistem kedepannya antara lain :

1. Ukuran alat dan pompa bisa disesuaikan dengan kebutuhan industri.
2. Alat penguras baru dapat dimonitoring melalui website dan harus diakses dengan internet, kedepannya diharapkan dapat dibuatkan aplikasi android untuk memonitoring alat penguras kolam menggunakan koneksi bluetooth ataupun inframerah.
3. Alat ini bergantung pada ketersediaan listrik. Alat ini dapat ditambah sebuah baterai yang dapat diisi ulang sehingga dapat menggantikan peran sumber listrik, ketika listrik padam atau terputus agar alat tetap bisa bekerja.
4. Saat melakukan rangkaian alat lebih baik diperhatikan tegangan yang diperlukan pada komponen-komponen yang akan digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sriani and F. Purwaningtyas, “Sistem Water Level Control Untuk Budidaya Ikan Gurame Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler,” *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. Vol. 03, no. No. 1, pp. 48–57, 2018.
- [2] S. Sriani, “Pemanfaatan Sistem Pengendali Water Level Control Untuk Budidaya Ikan Gurame Pada Kolam Terpal Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler,” *Elkawnie*, vol. 5, no. 1, p. 47, 2019, doi: 10.22373/ekw.v5i1.3766.
- [3] S. Sadi, “Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air Berbasis Arduino Dan Sms Gateway,” *J. Tek.*, vol. 7, no. 1, 2018, doi: 10.31000/jt.v7i1.943.
- [4] D. Michael and D. Gustina, “Rancang Bangun Prototype Monitoring Kapasitas Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino,” *IKRA-ITH Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 59–66, 2019, [Online]. Available: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/319>.
- [5] U. Khair, U. H. Medan, W. L. Sensor, and A. Uno, “ALAT PENDETEKSI KETINGGIAN AIR DAN KERAN OTOMATIS MENGGUNAKAN WATER LEVEL SENSOR,” vol. 9, no. 1, pp. 9–15, 2020.
- [6] U. Ubaedilah, “Analisa Kebutuhan Jenis Dan Spesifikasi Pompa Untuk Suplai Air Bersih Di Gedung Kantin Berlantai 3 Pt Astra Daihatsu Motor,” *J. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 3, p. 30, 2017, doi: 10.22441/jtm.v5i3.1215.

- [7] a. G. T. Kansha Isfaraini Huurun'ien, Agus Efendi, "Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan (JIPTEK)," *J. Ilm. Pendidik. Tek. Kejur.*, vol. X, no. 2, p. <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>, 2017.
- [8] C. Anam, *E-Book Esp8266*, vol. 1. 2020.
- [9] D. J. R. Cristaldi, S. Pennisi, and F. Pulvirenti, *Liquid Crystal Display Drivers*. Business Media, 2009.
- [10] Aripriharta, *Smart Relay Dan Aplikasinya*. Graha Ilmu, 2014.
- [11] Y. Liklikwatil, *Komponen Elektronika*. Bandung: Institusi Sekolah Tinggi Teknologi Mandala Bandung, 2016.
- [12] M. Muslihudin and Oktafianto, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML*. Yogyakarta: CV Andi Offset, 2016.
- [13] R. Y. Endra, S. Kom, and M. Kom, *Buku Panduan Bahasa Pemrograman*. Bandar Lampung: Universitas Bandar Lampung, 2019.

LAMPIRAN

Lampiran 1 surat kesediaan pembimbing I

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom
NIDN : 0623037704
NIPY : 02.009.054
Jabatan Struktural : -
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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

NO	Nama	NIM	Program Studi
1	Irax Savii	18040156	DII Teknik Komputer

Judul TA : PENDEKTSI KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN LELE
RUMAHAN BERBASIS ARDUINO UNO

Sub Judul TA : RANCANG BANGUN ALAT PENDEKTSI KETINGGIAN AIR
KOLAM IKAN LELE RUMAHAN BERBASIS ARDUINO UNO

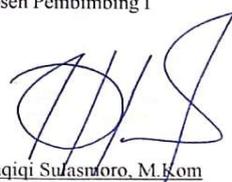
Demikian Pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 15 Februari 2021

Mengetahui
Ka Prodi DIII Teknik Komputer

Dosen Pembimbing I


Rais, S.Pd., M.Kom
NIPY.07.011.083


Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom
NIPY.02.009.054

Lampiran 2 surat kesediaan pembimbing II

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wildani Eko Nughroho, M.Kom
NIDN : 0617078204
NIPY : 12.013.169
Jabatan Struktural : Sub Bagian Pelatihan Dan Pengembangan Karir
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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

NO	Nama	NIM	Program Studi
1	Irax Savii	18040156	DII Teknik Komputer

Judul TA : SISTEM KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN LELE RUMAHAN BERBASIS ARDUINO UNO

Demikian Pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 26 Juli 2021

Mengetahui

Ka Prodi DIII Teknik Komputer

Dosen Pembimbing II


Rafis, S.Pd., M.Kom
NIPY.07.011.083


Wildani Eko Nughroho, M.Kom
NIPY.12.013.169

Lampiran 3 Lampiran Observasi

