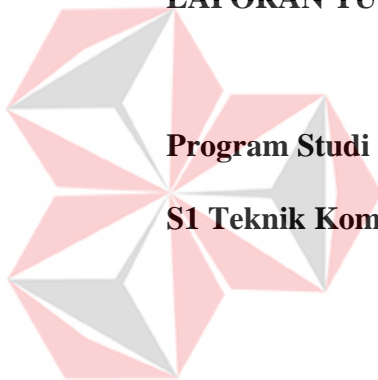




UNIVERSITAS
Dinamika

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL TINGKAT KEKERUHAN PADA
KOLAM AKUAPONIK**

LAPORAN TUGAS AKHIR



**Program Studi
S1 Teknik Komputer**

UNIVERSITAS
Dinamika

Oleh:

Aditya Aprilianto

19410200036

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2023

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL TINGKAT KEKERUHAN PADA KOLAM AKUAPONIK

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Aditya Aprilianto

NIM: 19410200036

Telah diperiksa, dibahas, dan disetujui oleh Dewan Pembahas

Pada: 23 Agustus 2023

Susunan Dewan Pembahas

Pembimbing:

I. Hariato, S.Kom., MEng.

NIDN 0722087701

II. Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.

NIDN 0721047201

Pembahas:

Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE.

NIDN 0716117302

cn=Hariato Harianto,
o=Universitas Dinamika,
ou=Prodi S1 Teknik Komputer,
email=harij@dinamika.ac.id,
c-ID
2023.08.28 13:08:42 +07'00'

Universitas
Dinamika
2023.08.28
13:02:16 +07'00'

Digitally signed by
Heri Pratikno, M.T.
Date: 2023.08.28
13:30:58 +07'00'

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar sarjana



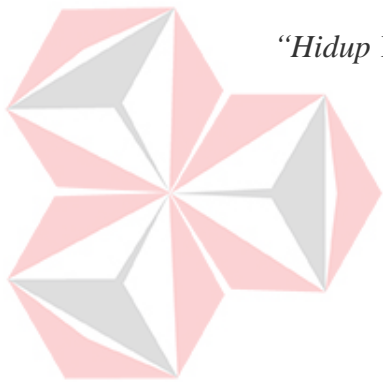
Digitally signed by
Universitas Dinamika
Date: 2023.08.29
17:31:42 +07'00'

Tri Sagirani, S.Kom., M.MT.

NIDN: 0731017601

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika

UNIVERSITAS DINAMIKA



“Hidup Yang tidak dipertaruhkan Tidak Akan Pernah dimenangkan”

~ Aditya Aprilianto ~

UNIVERSITAS
Dinamika



Dipersembahkan untuk keluarga, terutama Ibu tercinta serta seluruh orang yang telah membantu, mendukung dan juga teman-teman yang telah memberikan motivasi agar tidak pantang menyerah.

UNIVERSITAS
Dinamika

PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa **Universitas Dinamika**, Saya :

Nama : Aditya Aprilianto
NIM : 19410200036
Program Studi : S1 Teknik Komputer
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Laporan Tugas Akhir
Judul Karya : **Rancang Bangun Sistem Kontrol Tingkat Kekerusuhan pada Kolam Akuaponik**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, Saya menyetujui memberikan kepada **Universitas Dinamika** Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi/sebagian karya ilmiah Saya tersebut diatas untuk disimpan, dialihmediakan, dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut diatas adalah hasil karya asli Saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya, atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini semata-mata hanya sebagai rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka Saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiasi pada karya ilmiah ini, maka Saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar keserjanaan yang telah diberikan kepada Saya.

Demikian surat pernyataan ini Saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 22 Agustus 2023



Aditya Aprilianto
NIM : 19410200036

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala anugerah yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul "Rancang Bangun Tindkat Pendeteksi Tingkat Kekeruhan Pada Kolam Akuaponik". Dalam upaya menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis telah menerima banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan tulus hati, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada:

1. Orang Tua dan seluruh anggota keluarga tercinta penulis telah memberikan dukungan dan bantuan, baik secara moral maupun finansial, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Ibu Tri Sagirani, S.Kom., M.MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika (FTI) Universitas Dinamika.
3. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer terima kasih atas bimbingan yang diberikan dan kesempatannya serta tuntunan baik itu materi secara tertulis maupun lisan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Bapak Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE., selaku Dosen Pembahas yang selalu memberi waktu dan bimbingan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Harianto, S.Kom., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan masukan dan solusi agar Tugas Akhir ini dapat selesai dan menjadi lebih baik lagi.
6. Ibu Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT., selaku Dosen Pembimbing yang banyak memberikan dukungan dan bantuan penuh berupa motivasi, saran dan wawasan bagi penulis selama pelaksanaan Tugas Akhir dan pembuatan laporan Tugas Akhir.

7. Laboran S1 Teknik Komputer yang membantu memberikan dukungan dan saran bagi penulis agar dapat menyelesaikan pembuatan Tugas Akhir.
8. Rosita Widarti selaku teman dan memberi motivasi serta dukungan semangat dan saran bagi penulis agar menyelesaikan pembuatan Tugas Akhir.
9. Teman-teman dari kelompok Dinamika Robotik dan teman-teman seangkatan S1 Teknik Komputer angkatan 2019 di Universitas Dinamika, telah memberikan dukungan dan saran yang berharga selama proses penulisan ini.

Penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan tambahan bagi pembacanya. Penulis juga sadar bahwa laporan ini memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat menghargai saran dan kritik untuk memperbaiki kelemahan dan berusaha menjadi lebih baik di masa mendatang.



Surabaya, 23 Agustus 2023

UNIVERSITAS
Dinamika Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	3
2.1 ESP 8266.....	3
2.2 Sensor SEN0189	4
2.3 Relay	4
2.4 Servo MG996R	5
2.5 Selenoid Valve	6
2.6 Akuaponik	7
2.7 Pompa Air Celup.....	8
2.8 Kualitas Air Untuk Kolam Akuaponik	9
2.9 Arduino IDE.....	9
2.10 Arduino Uno	10
2.11 Float Switch.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Blok Diagram.....	12

3.2	Flowchart Sistem.....	13
3.3	Desain Alat.....	15
3.4	Skematik Sensor.....	16
3.5	Prioritas Sensor	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		18
4.1	Pengujian Sensor Turbidity SEN0189	18
4.1.1	Pengujian Sensor Turbidity SEN0189	18
4.1.2	Alat yang Digunakan Pengujian Sensor Turbidity SEN0189	18
4.1.3	Cara Pengujian Sensor Turbidity SEN0189.....	18
4.1.4	Analisis Pengujian Sensor SEN0189	19
4.2	Pengujian Aksi Sensor Kekeruhan pada Kolam Akuaponik.....	21
4.2.1	Tujuan dari Pengujian Aksi Pengujian pada Kolam	21
4.2.2	Alat yang Digunakan untuk Pengujian pada Kolam	21
4.2.3	Cara Pengujian Aksi Pengujian pada Kolam	22
4.2.4	Analisis Data Sensor di Kolam Akuaponik	22
4.3	Pengujian Servo MG996R	24
4.3.1	Tujuan Pengujian Servo MG996R.....	24
4.3.2	Alat yang Digunakan untuk Pengujian Servo MG996R.....	24
4.3.3	Cara Pengujian Aksi Servo MG996R.....	24
4.3.4	Analisis Data pengujian Servo MG996R.....	25
4.4	Pengujian Aksi Pengurusan Kolam.....	25
4.4.1	Tujuan Pengujian Aksi Pengurusan Kolam.....	25
4.4.2	Alat yang Digunakan untuk Aksi Pengurusan	26
4.4.3	Cara Pengujian Aksi Pengurusan	26
4.4.4	Analisis Aksi Pengurusan Kolam.....	26
4.5	Pengujian Aksi Pengisian Kolam.....	27
4.5.1	Tujuan Pengujian Aksi Pengisian Kolam	27
4.5.2	Alat yang Digunakan untuk Aksi Pengisian	27
4.5.3	Cara Pengujian Aksi Pengisian	28
4.5.4	Analisis Aksi Pengisian Kolam.....	28

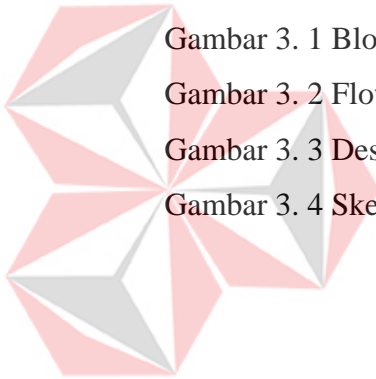
4.6 Pengujian Seluruh Alat.....	29
4.6.1 Tujuan Pengujian Keseluruhan Sensor	29
4.6.2 Alat yang Digunakan untuk Pengujian Keseluruhan Sensor	29
4.6.3 Cara Pengujian Aksi kesleruhan sensor.....	30
4.6.4 Analisis Data Keseluruhan Sensor	30
BAB V PENUTUP.....	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	37
BIODATA PENULIS.....	477



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Esp8266.....	3
Gambar 2. 2 Sensor SEN0189	4
Gambar 2. 3 Relay.....	5
Gambar 2. 4 Servo MG996R	5
Gambar 2. 5 Selenoid Valve	7
Gambar 2. 6 Akuaponik	8
Gambar 2. 7 Pompa Air Celup.....	9
Gambar 2. 8 Arduino IDE.....	10
Gambar 2. 9 Arduino UNO.....	11
Gambar 2. 10 Float Switch	11
Gambar 3. 1 Blok diagram.....	12
Gambar 3. 2 Flowchart sistem	14
Gambar 3. 3 Desain alat.....	15
Gambar 3. 4 Skematik Sensor.....	16



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Analisis pengujian sensor SEN0189	19
Tabel 4. 4 Analisis data sensor di kolam Akuaponik pada siang hari.....	22
Tabel 4. 5 Analisis data sensor di kolam pada malam hari.....	23
Tabel 4. 6 Analisis data pengujian Servo MG996R.....	25
Tabel 4. 7 Analisis aksi pengurusan kolam.....	27
Tabel 4. 8 Analisis aksi pengisian kolam.....	29
Tabel 4. 9 Analisis data keseluruhan sensor	31



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 1Liter air dengan 5gram Pakan.....	38
Lampiran 2 1Liter Air dengan 10Gram Pakan.....	38
Lampiran 3 1Liter Air dengan 15Gram Pakan.....	39
Lampiran 4 Coding	45



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah penduduk di daerah perkotaan semakin cepat, yang menyebabkan masalah lahan pemukiman yang semakin terbatas. Fenomena ini juga berpengaruh pada peningkatan suhu udara karena kurangnya keberadaan tumbuhan yang berperan sebagai produsen oksigen. Mayoritas masyarakat Indonesia menganggap bahwa lahan yang terbatas sulit dimanfaatkan, terutama untuk kegiatan pertanian.

Dengan adanya berbagai macam metode pertanian yang dikembangkan, salah satunya adalah metode cocok tanam sistem akuaponik. Sistem akuaponik pada lahan yang sempit tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal dan dapat digunakan di pekarangan rumah. Sistem ini merupakan kombinasi antara akuakultur dan hidponik yang menghasilkan simbiosis mutualisme atau disebut saling menguntungkan. Akuakultur merupakan budidaya ikan, dan hidroponik merupakan budidaya tanaman/sayuran tanpa media tanah yang berarti memanfaatkan air dan media tanam. Akuaponik memanfaatkan secara terus menerus air dari pemeliharaan ikan ke tanaman dan selanjutnya kembali lagi ke kolam ikan (Ellok, 2021). Penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh (Muhammad Zuhdan, 2021) yang dimana tingkat kualitas air menjadi parameter nya, namun memiliki sisi kurangnya yaitu di sensor water lever agar bisa mengetahui dan mengisi air dengan otomasi.

Pada pengujian ini penulis membuat dan menambahkan kekerungan yang ada pada penelitian sebelumnya dengan menambahkan float switch sebagai water level yang difungsikan sebagai pengisian dan pengurusan otomatis pada kolam akuaponik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat sistem monitoring kekeruhan kolam akuaponik menggunakan sensor turbidity?
2. Bagaimana membuat sistem kontrol pengisian dan pengurasan kolam akuaponik menggunakan float switch?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, pembahasan masalah difokuskan pada beberapa aspek yang terbatas, antara lain:

1. Tidak membaca suhu, pada kolam akuaponik
2. Pengendalian nutrisi yang dihasilkan oleh akuaponik

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas penulis membuat, tujuan dari Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat kekeruhan pada kolam akuaponik.
2. Mengetahui jika kolam sudah pada batas pengurasan dan pengisian kolam.

1.5 Manfaat

Adapun dari Tugas Akhir ini dapat diperoleh manfaat sebagai berikut:

1. Bagi penulis yaitu untuk menambah pengetahuan dan penerapan mengenai akuaponik dengan memanfaatkan lahan sempit dan memaksimalkan lahan.
2. Bagi mahasiswa yaitu menjadi referensi bagi yang akan melakukan penelitian mengenai akuaponik.
3. Memudahkan petani akuaponik dalam mengontrol kualitas air dan suhu pada kolam.
4. Bagi pemerintah bisa memanfaatkan hal ini untuk menjadi usaha rumahan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 ESP 8266

NodeMCU adalah papan pengembangan untuk produk Internet of Things (IoT) yang menggunakan Firmware eLua dan SoC (System-on-a-Chip) ESP8266-12E. ESP8266 sendiri adalah chip WiFi dengan stack protokol TCP/IP yang lengkap. NodeMCU dapat dianggap sebagai versi board Arduino untuk ESP8266. Program ESP8266 agak rumit karena membutuhkan beberapa teknik kabelisasi dan tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun, NodeMCU telah mengemas ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan fitur-fitur lengkap seperti pada mikrokontroler, termasuk kemampuan akses WiFi dan chip komunikasi USB to serial. Oleh karena itu, untuk memrogramnya hanya memerlukan kabel data USB ekstensi yang sama seperti yang digunakan untuk mengisi daya smartphone.



Gambar 2. 1 Esp8266

(Sumber: www.makeradvisor.com/esp32-vs-esp8266/)

2.2 Sensor SEN0189

Sistem sensor ini dirancang untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air dengan cara mengalirkan air melalui detector dan sumber cahaya. Detektor yang digunakan adalah fotodioda TSL 250, yang sangat sensitif terhadap perubahan intensitas cahaya yang masuk. Sumber cahaya yang digunakan adalah dioda laser yang mengenai air. Jika air mengandung banyak partikel sehingga menjadi keruh, cahaya sebagian terus dan sebagian lainnya dihamburkan. Intensitas cahaya yang diterima oleh fotodioda TSL 250 mencerminkan intensitas cahaya yang dihamburkan oleh partikel dalam air. Intensitas cahaya ini, kemudian dikonversi menjadi sinyal tegangan. Nilai tegangan keluaran dari alat ini menunjukkan tingkat kekeruhan air dalam bentuk yang sebanding. (Abdul Fatah, 2016)



Gambar 2. 2 Sensor SEN0189
(Sumber: www.tokopedia.com)

2.3 Relay

Relay adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi sebagai saklar atau switch listrik yang dioperasikan secara elektrik. Komponen ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu elektromagnet (coil) dan mekanikal (kontak saklar/switch). Dalam pengoperasiannya, relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar, sehingga dengan arus listrik yang kecil (daya rendah), relay dapat mengalirkan listrik dengan tegangan yang lebih tinggi. berikut ini adalah simbol yang digunakan untuk merepresentasikan komponen relay.



Gambar 2. 3 Relay
(Sumber: www.thinkrobotics.com)

2.4 Servo MG996R

Motor servo adalah sebuah perangkat yang berfungsi sebagai motor putar dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), yang dirancang untuk mengatur dan memastikan posisi sudut poros outputnya. Motor servo terdiri dari beberapa komponen, termasuk motor DC, rangkaian gear, rangkaian kontrol, dan potensiometer. Rangkaian gear pada poros motor DC digunakan untuk memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sementara potensiometer mengubah resistansinya saat motor berputar untuk menentukan batas posisi sudut poros.



Gambar 2. 4 Servo MG996R
(Sumber: <http://www.servodatabase.com/servo/towerpro/mg996r>)

2.5 Solenoid Valve

Solenoid valve adalah katup yang digerakan oleh energi listrik melalui solenoida, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC, solenoid valve pneumatic atau katup (valve) solenoida mempunyai lubang masukan dan lubang keluaran. Lubang masukan berfungsi sebagai terminal atau tempat udara bertekanan masuk atau supply (service unit). lubang pembuangan berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatic, dan lubang pembuangan berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat plunger bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve pneumatic bekerja. Solenoid valve adalah elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam fluidics.

Tugas dari solenoid valve adalah untuk mematikan, release, dose, distribute atau mix fluids. Solenoid Valve banyak sekali jenis dan macam tergantung type penggunaannya, namun berdasarkan modelnya solenoid valve dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu solenoid valve single coil dan solenoid valve double coil keduanya mempunyai cara kerja yang sama. Solenoid valve banyak digunakan pada banyak aplikasi. Solenoid valve menawarkan switching cepat dan aman, keandalan yang tinggi, awet/masa service yang cukup lama, kompatibilitas media yang baik dari bahan yang digunakan, daya kontrol yang rendah dan design yang kompak. Solenoid valve pneumatic adalah katup yang digerakan oleh energi listrik, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan plunger yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC.

Solenoid valve peumatic atau katup (valve) solenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masukan, lubang jebakan udara dan lubang Inlet Main. Lubang Inlet Main, berfungsi sebagai terminal / tempat udara bertekanan masuk atau supply (service unit), lalu lubang keluaran (Outlet Port) dan lubang masuk berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatic, sedangkan lubang

jebakan udara berfungsi untuk mengeluarkan udara bertekanan.

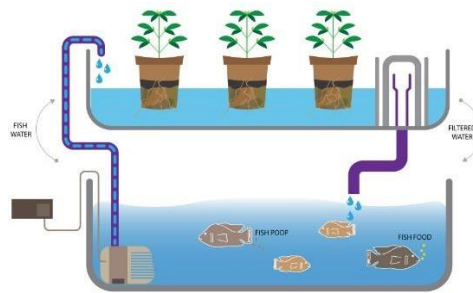


Gambar 2. 5 Solenoid Valve
(Sumber: www.wikipedia.com)

2.6 Akuaponik

Akuaponik merupakan gabungan sistem akuakultur dan hidroponik yang memberikan manfaat saling mendukung. Secara sederhana, akuaponik dapat dijelaskan sebagai penggabungan antara budidaya ikan dalam akuakultur dengan budidaya tanaman atau sayuran tanpa menggunakan media tanah, yang dikenal sebagai hidroponik. Sistem ini mengadopsi prinsip ekologi dalam lingkungan alamiah, di mana terdapat hubungan simbiosis mutualisme antara ikan dan tanaman. (Sastro, Y., 2016).

Memelihara ikan dalam suatu wadah, menghasilkan air yang terkontaminasi dengan amonia yang jika terlalu pekat bisa meracuni ikan, tetapi ketika dikombinasikan dengan hidroponik, amonia dalam air limbah perikanan tersebut diubah menjadi nitrit dan nitrat oleh mikrobia yang ada dalam media hidroponik, kemudian diserap oleh tanaman sebagai hara, pada sistem ini tanaman berfungsi sebagai biofilter. Tanaman akan tumbuh subur, sementara air sisanya menjadi lebih aman bagi ikan karena tanaman dan medianya berfungsi sebagai penyaring air (Nugraheni, W., 2013). Tanaman yang sering dipakai dalam akuaponik adalah sayuran.



Gambar 2. 6 Akuaponik
(Sumber: www.anaku.id)

Tanaman akuaponik sangat cocok digunakan jika mempunyai kemampuan dalam menyerap nutri yang larut dalam air (Savidov, 2004). Disamping itu, tanaman akuaponik juga mempunyai manfaat besar antara sumber serat, vitamin, dan mineral yang cukup baik bagi tubuh dan kesehatan manusia (Aswanti, et al, 2008). Prinsip utama dari teknologi akuaponik ini adalah untuk menghemat penggunaan lahan dan air, serta meningkatkan efisiensi usaha melalui pemanfaatan nutrisi dari sisa pakan dan metabolisme ikan sebagai nutrisi untuk tanaman air serta merupakan salah satu upaya sistem budidaya yang dinilai ramah lingkungan (Zidni et al. 2013).

2.7 Pompa Air Celup

Pompa air digunakan untuk menghisap air yang fungsinya adalah untuk sirkulasi air arus air masuk dan arus air keluar dengan menggunakan listrik AC. Pompa kali ini yang digunakan untuk aquarium.



Gambar 2. 7 Pompa Air Celup
(Sumber: <https://www.lovedfish.com/2018/11/pompa-air.html>)

2.8 Kualitas Air Untuk Kolam Akuaponik

Lingkungan perairan berpengaruh terhadap pemeliharaan, pertumbuhan dan reproduksi ikan budidaya. Jika kualitas air melewati batas toleransi, menimbulkan penyakit pada ikan. Kekeruhan yang baik adalah kekeruhan yang disebabkan oleh jasad-jasad renik atau plankton. Tingkat kekeruhan yang rendah menunjukkan ekosistem jumlah plankton ada sesuai dengan rantai makanan. Sistem arus kekeruhan yang tinggi dapat menghalangi cahaya yang dibutuhkan oleh vegetasi air terendam, selain itu bisa meningkatkan permukaan air dan suhu di atas normal, karena partikel tersuspensi dekat dengan permukaan. Tingkat kekeruhan yang baik untuk kehidupan ikan adalah 0-220.

2.9 Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat program pada mikrokontroler seperti Arduino. Dengan kata lain, Arduino IDE adalah sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk memprogram papan Arduino. Arduino IDE memungkinkan pengguna untuk melakukan pemrograman berbagai modul yang berkolaborasi dengan mikrokontroler Arduino, seperti modul layar LCD, driver, dan sebagainya. Selain itu, Arduino IDE juga memungkinkan pengguna untuk melakukan penyimpanan program di mikrokontroler, contohnya adalah mikrokontroler Arduino. Mikrokontroler Arduino sendiri adalah perangkat sumber terbuka yang dirancang khusus untuk memudahkan pengguna dalam mengembangkan modul elektronik dan berinteraksi dengan berbagai jenis modul sensor dan pengontrol.



Gambar 2. 8 Arduino IDE
(Sumber: <https://www.wikipedia.com>)

2.10 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah papan mikrokontroler open-source yang menggunakan mikrokontroler Microchip ATmega328P dan dikembangkan oleh Arduino.cc. Papan ini pertama kali dirilis pada tahun 2010. Arduino Uno dilengkapi dengan sejumlah pin input/output (I/O) digital dan analog yang dapat dihubungkan ke berbagai ekspansi papan (shield) dan rangkaian lainnya. Terdapat 14 pin I/O digital (enam di antaranya dapat menghasilkan output PWM), 6 pin I/O analog, dan dapat diprogram menggunakan Arduino IDE (Integrated Development Environment) melalui kabel USB tipe B. Papan ini dapat ditenagai melalui kabel USB atau dengan menggunakan baterai eksternal 9-volt, dengan rentang tegangan yang dapat diterima antara 7 hingga 20 volt. Arduino Uno memiliki kesamaan dengan Arduino Nano dan Leonardo. Desain perangkat kerasnya didistribusikan dengan lisensi Creative Commons Attribution Share-Alike 2.5 dan dapat diakses melalui situs web Arduino. Tata letak dan file produksi untuk beberapa versi perangkat keras juga tersedia.



Gambar 2. 9 Arduino UNO
(Sumber: <https://www.wikipedia.com>)

2.11 Float Switch

Float switch level sensor adalah sebuah sensor saklar diskret yang menggunakan komponen pelampung sebagai pemicu perubahan saklar. Sensor ini mengandalkan posisi level cairan dalam tangki untuk mengubah kontak saklar. Terdapat dua kategori float switch level sensor, yaitu horizontal dan vertikal. Pada tugas akhir ini, digunakan float switch level sensor tipe vertikal. Prinsip kerja sensor ini melibatkan penggunaan reed switch di dalam batang sensor dan magnet di dalam pelampung yang melingkari batang. Ketika pelampung terangkat oleh cairan, magnet mengaktifkan atau menonaktifkan reed switch [20-22]

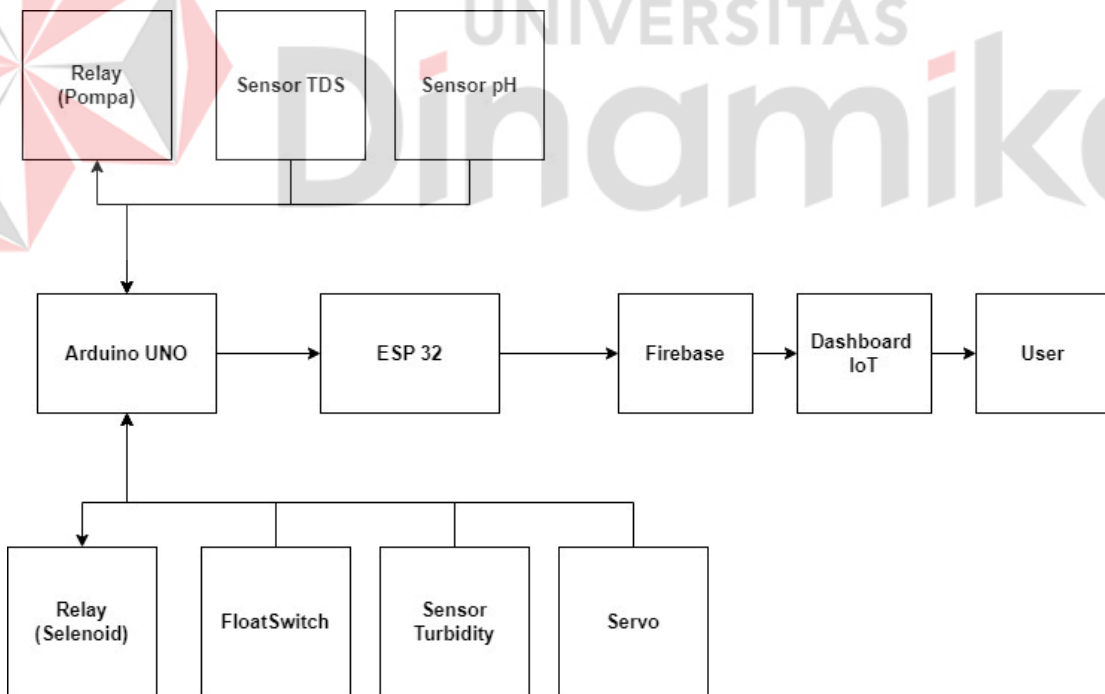


Gambar 2. 10 Float Switch
(Sumber: <https://inaparts.com/measurement/level-measurement/float-level-switch/>)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Blok Diagram

Gambar 3.1 adalah blok diagram. Data dari sensor turbiditas dan sensor water level diintegrasikan. Melalui relay, data ini diolah untuk mengaktifkan solenoid valve, yang mengatur aliran air. Proses dimulai dengan sensor turbiditas mengukur tingkat kekeruhan air. Data digabung dengan info sensor water level yang memantau ketinggian air. Relay mengolah hasilnya dan menghidupkan solenoid valve. Fungsi katup ini adalah mengatur aliran air - terbuka saat kekeruhan tinggi berdasarkan sensor, mengurangi air. Aksi ini berlangsung hingga float switch memberi sinyal berhenti. Titik ini menandakan level air yang diinginkan. Jadi, sistem menggabungkan sensor turbiditas, sensor water level, relay, solenoid valve, dan float switch untuk lingkungan akuaponik stabil.



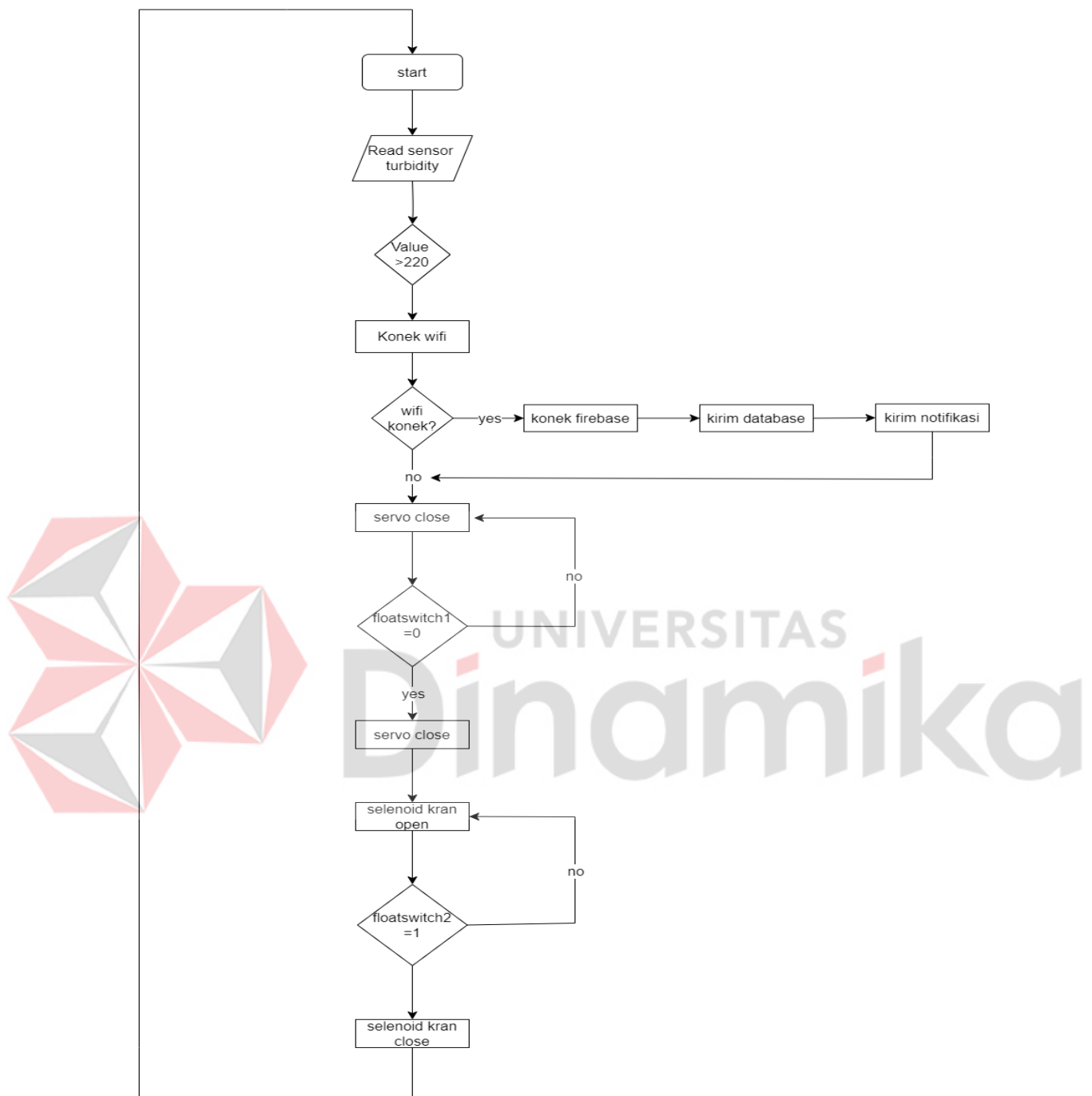
Gambar 3. 1 Blok diagram

3.2 Flowchart Sistem

Berdasarkan gambar 3.2 dapat dijelaskan bahwa pada saat program berjalan sensor turbidity mendeteksi air dengan melebihi nilai 220, maka melakukan proses selanjutnya mikrokontroler melakukan menghubungkan ke internet jika berhasil terhubung ke firebase, lalu mengirim notifikasi. Jika gagal melanjutkan aksi selanjutnya yaitu servo kolam melakukan aksi dengan membuang air sampai tersisa 20%, maka float switch bawah on dari volume air jika berhasil melanjutkan aksi solenoid valve kran aktif dan mengisi kembali sampai volume air menjadi 100% kapasitas kolam, lalu jika berhasil solenoid kran berhenti, dan sistem selesai.



UNIVERSITAS
Dinamika



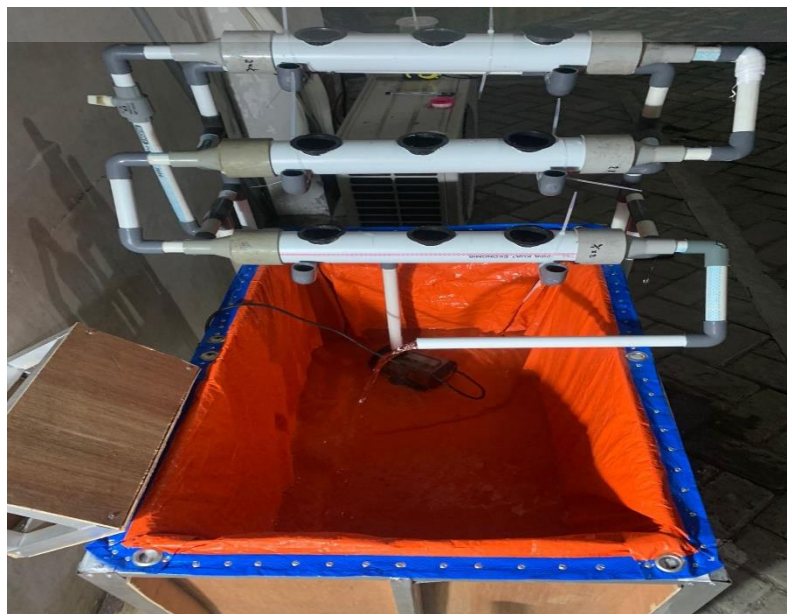
Gambar 3. 2 Flowchart sistem

3.3 Desain Alat

Berdasarkan gambar 3.3, terlihat desain sistem akuaponik yang direncanakan. Dalam perancangan ini, terdapat penempatan strategis untuk sensor-sensor yang berperan penting dalam pengoperasian sistem ini. Sensor turbidity diposisikan di bagian atas kolam akuaponik, sedangkan terdapat dua titik pemasangan float switch yang menandai level air pada dua kondisi, yaitu saat volume air mencapai 100% dan saat tinggal tersisa 20% dari volume maksimal.

Dalam perancangan ini, sensor turbidity diatur untuk berada di posisi paling atas kolam akuaponik. Sementara itu, float switch ditempatkan pada dua titik yang berbeda dalam kolam. Pada titik pertama, float switch mendeteksi ketika volume air mencapai kapasitas penuh, sementara pada titik kedua, float switch aktif saat volume air tersisa sekitar 20% dari kapasitas total kolam.

Pemilihan lokasi sensor dan float switch yang strategis ini bertujuan untuk memastikan pengoperasian sistem akuaponik secara efektif. Sensor turbiditas yang ditempatkan di bagian atas kolam memungkinkan pemantauan kualitas air secara akurat, sementara float switch pada kedua titik memberikan informasi penting mengenai level air yang dapat mendukung pengaturan pasokan air dan pemeliharaan optimal bagi organisme akuatik dalam sistem.

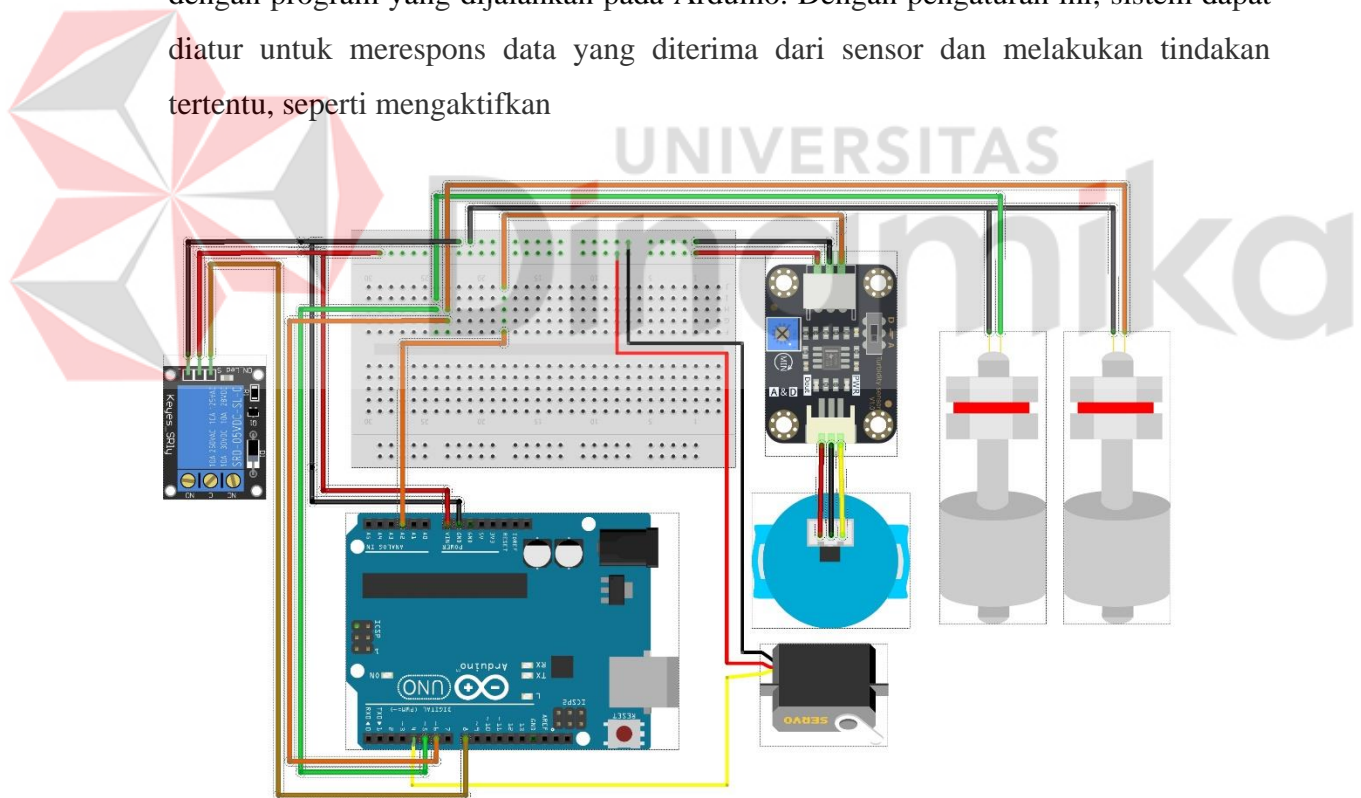


Gambar 3. 3 Desain alat

3.4 Skematik Sensor

Pada ilustrasi nomor [angka yang diberikan] terlihat bagaimana sensor kekeruhan turbidity dihubungkan ke pin A2 pada papan pengembangan Arduino Uno. Selanjutnya, sebuah relay terhubung ke pin digital 8, sementara float switch terhubung ke pin digital 5 dan 6. Sebuah motor servo dihubungkan ke pin digital 4 pada papan Arduino.

Dalam gambar tersebut, jelas terlihat bagaimana komponen-komponen tersebut saling terhubung untuk membentuk suatu rangkaian elektronik yang terhubung dengan Arduino Uno. Sensor turbidity digunakan untuk mengukur kekeruhan air, sedangkan float switch berfungsi untuk mendeteksi level air. Relay bertindak sebagai saklar kendali, dan motor servo dapat digunakan untuk melakukan gerakan mekanis sesuai dengan program yang dijalankan pada Arduino. Dengan pengaturan ini, sistem dapat diatur untuk merespons data yang diterima dari sensor dan melakukan tindakan tertentu, seperti mengaktifkan



Gambar 3. 4 Skematik Sensor

3.5 Prioritas Sensor

Pada penelitian ini menggunakan 1 sensor dan 2 aksi yaitu sensor Turbidity untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air, dimana aksinya adalah pengurasan dan pengisian kolam dengan menggunakan float switch sebagai switch. Ketika air sudah selesai pengurasan dan ketika air sudah melakukan pengisian aksi diatas tidak melakukan, aksi secara bersamaan agar berjalan secara beraturan.

Disini yang melakukan aksi terlebih dahulu adalah dari pendeteksian dari sensor PH, ketika sensor PH mendeteksi tingkat keasaman air kolam ikan < 6 , maka ada aksi penambahan Ph Up untuk menaikkan PH air pada kolam, dan jika ph kolam terdeteksi > 7 , maka ada aksi penambahan cairan Ph Down untuk menurunkan kadar ph air pada kolam ikan. Jika sensor PH mendeteksi nilai Ph air diantara 6–7, maka dilanjutkan untuk melakukan aksi pada sensor TDS. Jika sensor TDS mendeteksi nilai ppm air < 560 , maka muncul aksi penambahan larutan AB Mix agar nilai PPM air menjadi naik, ketika sensor TDS mendeteksi nilai PPM air > 840 , maka muncul aksi pengurasan kolam ikan.

Prioritas sensornya adalah sensor PH terlebih dahulu karena tingkat keasaman air lebih penting bagi tanaman akuaponik dan ikan. Dalam satu waktu hanya ada 1 aksi yang berjalan sampai waktu yang ditentukan selesai. Setelah waktu tunggu selesai, maka selanjutnya sensor dipilih lagi mana yang lebih prioritas untuk melakukan aksi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sensor Turbidity SEN0189

4.1.1 Pengujian Sensor Turbidity SEN0189

Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan dengan Node MCU dengan firebase untuk mendapatkan nilai turbidity. Pengujian ini dilakukan menggunakan tingkatan pakan yang mengendap dalam kolam yang dapat membuat air kolam menjadi keruh, dengan tujuan untuk menjadi parameter dari sensor SEN0189 dikarenakan yang membuat keruh kolam akuaponik sendiri adalah pakan ikan yang mengendap.

4.1.2 Alat yang Digunakan Pengujian Sensor Turbidity SEN0189

Berikut ini alat yang digunakan untuk melakukan pengambilan data pada bagian pengujian sensor SEN0189:

1. SEN0189
2. Laptop
3. Kabel USB
4. Sampel Air yang telah di berikan pakan Ikan

4.1.3 Cara Pengujian Sensor Turbidity SEN0189

Berikut merupakan prosedur pengujian SEN0189:

1. Membuat 3 sampel air dengan sebagai parameter value sensor dengan bertujuan sebagai parameter sensor tersebut sebagai berikut:
 - A. 1 Liter Air dengan Pakan 5 Gram, untuk gambar terlampir pada lampiran 1.
 - B. 1 Liter Air dengan Pakan 10 Gram, untuk gambar terlampir pada lampiran 2.
 - C. 1 Liter Air dengan pakan 15 Gram, untuk gambar terlampir pada lampiran 3.
2. Menyalakan laptop lalu menjalankan aplikasi Arduino IDE.
3. Menghubungkan Arduino Uno dengan SEN0189.
4. Mengunggah program sensor SEN0189 yang berada di lampiran 4.
5. Mengambil data dengan menjalankan dan melihat hasil data sensor SEN0189, lalu

mendekatkan sensor dengan sampel air yang telah dibuat, maka serial monitor mendekteski nilai dari sampel air tersebut.

4.1.4 Analisis Pengujian Sensor SEN0189

Pada Tabel 4.1 dilakukan pengujian sebanyak 98 kali dengan cara pengujian dari 1liter air dengan penambahan pakan ikan setiap 5 gram secara bertahap dengan range waktu 5detik dapat disimpulkan saat sample tidak diberikan pakan sama sekali mendapatkan nilai 38.75,lalu penambahan pakan 5 gram secara bertahap mendapatkan hasil maksimal 87.5,lalu pemberian pakan 5 gram lagi secara bertahap mendapatkan nilai maksimal 219.80,lalu pemberian pakan 5 gram secara bertahap lalu mendapatkan nilai maksimal 300 pada percobaan ini terdapat *error* 8 kali dalam 98,*error* 8% disebabkan tidak sesuai dengan kondisi yang sudah di tetapkan pada progam.

Tabel 4. 1 Analisis pengujian sensor SEN0189

No	Hasil Pembacaan Sensor	Range Nilai	Nilai yang keluar	Keterangan
1	Air sangat Jernih	0 - 88	38.75	Sesuai
2	Air sangat Jernih	0 - 88	38.75	Sesuai
3	Air sangat Jernih	0 - 88	38.75	Sesuai
4	Air sangat Jernih	0 - 88	38.75	Sesuai
5	Air sangat Jernih	0 - 88	38.75	Sesuai
6	Air sangat Jernih	0 - 88	38.75	Sesuai
7	Air sangat Jernih	0 - 88	38.75	Sesuai
8	Air sangat Jernih	0 - 88	60.2	Sesuai
9	Air sangat Jernih	0 - 88	60.9	Sesuai
10	Air sangat Jernih	0 - 88	60.9	Sesuai
11	Air sangat Jernih	0 - 88	60.9	Sesuai
12	Air sangat Jernih	0 - 88	71.3	Sesuai
13	Air sangat Jernih	0 - 88	71.3	Sesuai
14	Air sangat Jernih	0 - 88	70.9	Sesuai
15	Air sangat Jernih	0 - 88	60.9	Sesuai
16	Air sangat Jernih	0 - 88	60.9	Sesuai
17	Air sangat Jernih	0 - 88	60.9	Sesuai
18	Air sangat Jernih	0 - 88	60.9	Sesuai
19	Air sangat Jernih	0 - 88	85.3	Sesuai
20	Air sangat Jernih	0 - 88	85.3	Sesuai
21	Air sangat Jernih	0 - 88	85.3	Sesuai
22	Air sangat Jernih	0 - 88	87.5	Sesuai
23	Air sangat Jernih	0 - 88	87.5	Sesuai
24	Air sangat Jernih	0 - 88	87.5	Sesuai
25	Air sangat Jernih	0 - 88	87.5	Sesuai

No	Hasil Pembacaan Sensor	Range Nilai	Nilai yang keluar	Keterangan
26	Air sangat Jernih	0 - 88	87.5	Sesuai
27	Air sangat Jernih	0 - 88	87.5	Sesuai
28	Air sangat Jernih	0 - 88	87.5	Sesuai
29	Air sangat Jernih	0 - 88	87.5	Sesuai
30	Air sangat Jernih	0 - 88	87.5	Sesuai
31	Air Jernih	89 - 220	128.84	Sesuai
32	Air Jernih	89 - 220	128.84	Sesuai
33	Air Jernih	89 - 220	190.8	Sesuai
34	Air Jernih	89 - 220	190.8	Sesuai
35	Air Jernih	89 - 220	190.8	Sesuai
36	Air Jernih	89 - 220	190.8	Sesuai
37	Air Jernih	89 - 220	200.33	Sesuai
38	Air Jernih	89 - 220	217.33	Sesuai
39	Air Jernih	89 - 220	217.33	Sesuai
40	Air Jernih	89 - 220	217.33	Sesuai
41	Air Jernih	89 - 220	217.33	Sesuai
42	Air Jernih	89 - 220	217.33	Sesuai
43	Air Jernih	89 - 220	217.33	Sesuai
44	Air Jernih	89 - 220	217.33	Sesuai
45	Air Jernih	89 - 220	219.80	Sesuai
46	Air Jernih	89 - 220	219.80	Sesuai
47	Air Jernih	89 - 220	217.33	Sesuai
48	Air Jernih	89 - 220	219.80	Sesuai
49	Air Jernih	89 - 220	219.80	Sesuai
50	Air Jernih	89 - 220	219.80	Sesuai
51	Air Jernih	89 - 220	219.80	Sesuai
52	Air Jernih	89 - 220	219.80	Sesuai
53	Air Jernih	89 - 220	219.80	Sesuai
54	Air Jernih	89 - 220	219.80	Sesuai
55	Air Jernih	89 - 220	219.80	Sesuai
56	Air Jernih	89 - 220	219.80	Sesuai
57	Air Jernih	89 - 220	219.80	Sesuai
58	Air Jernih	89 - 220	219.80	Sesuai
59	Air Jernih	89 - 220	219.80	Sesuai
60	Air Jernih	89 - 220	219.80	Sesuai
61	Air Keruh	> 220	221.1	Sesuai
62	Air Keruh	> 220	221.1	Sesuai
63	Air Keruh	> 220	221.1	Sesuai
64	Air Keruh	> 220	221.1	Sesuai
65	Air Keruh	> 220	221.1	Sesuai
66	Air Keruh	> 220	221.1	Sesuai
67	Air Keruh	> 220	197.1	Tidak Sesuai
68	Air Keruh	> 220	197.1	Tidak Sesuai
69	Air Keruh	> 220	197.1	Tidak Sesuai
70	Air Keruh	> 220	197.1	Tidak Sesuai
71	Air Keruh	> 220	300	Sesuai

No	Hasil Pembacaan Sensor	Range Nilai	Nilai yang keluar	Keterangan
72	Air Keruh	> 220	300	Sesuai
73	Air Keruh	> 220	201.93	Tidak Sesuai
74	Air Keruh	> 220	201.93	Tidak Sesuai
75	Air Keruh	> 220	201.93	Tidak Sesuai
76	Air Keruh	> 220	201.93	Tidak Sesuai
77	Air Keruh	> 220	300	Sesuai
78	Air Keruh	> 220	300	Sesuai
79	Air Keruh	> 220	300	Sesuai
80	Air Keruh	> 220	300	Sesuai
89	Air Keruh	> 220	300	Sesuai
90	Air Keruh	> 220	300	Sesuai
91	Air Keruh	> 220	300	Sesuai
92	Air Keruh	> 220	300	Sesuai
93	Air Keruh	> 220	300	Sesuai
94	Air Keruh	> 220	300	Sesuai
95	Air Keruh	> 220	300	Sesuai
96	Air Keruh	> 220	300	Sesuai
97	Air Keruh	> 220	300	Sesuai
98	Air Keruh	> 220	300	Sesuai

4.2 Pengujian Aksi Sensor Kekeruhan pada Kolam Akuaponik

4.2.1 Tujuan dari Pengujian Aksi Pengujian pada Kolam

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kekeruhan kolam. Saat pengujian ini dilakukan pada saat pertama kali kolam di isi air dalam kondisi air baru, bertujuan untuk mendapatkan nilai dari sensor SEN0189.

4.2.2 Alat yang Digunakan untuk Pengujian pada Kolam

Alat yang digunakan untuk melakukan pengambilan data pada bagian pengujian sensor SEN0189:

1. Sensor SEN0189
2. Laptop
3. Arduino Uno
4. Float Swith
5. Selenoid Valve
6. Relay

4.2.3 Cara Pengujian Aksi Pengujian pada Kolam

Berikut ini adalah prosedur aksi pengujian:

1. Menyalakan laptop dan menjalankan aplikasi Arduino Uno.
2. Menguji pada waktu yang berbeda siang hari pada pukul 10.00 WIB dan malam hari pada pukul 19.30 WIB.
3. Pengisian air pada kolam akuaponik.
4. Menghubungkan Sensor SEN0189 ke Arduino Uno.
5. Menghubungkan float switch ke Arduino Uno.
6. Menghubungkan solenoid valve ke relay.
7. Menghubungkan servo MG996R ke Arduino Uno.
8. Mengunggah program yang berada di lampiran 4.
9. Membuka serial monitor.
10. Mengambil hasil dari aksi keluaran sensor SEN0189.

4.2.4 Analisis Data Sensor di Kolam Akuaponik

Pada Tabel 4.4 telah dilakukan pengujian dua kali dengan waktu 10.00 WIB dan 19.00 WIB yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan dari cahaya ketika pagi hari dan malam hari pada pengujian ini, masing-masing dilakukan sebanyak 30 kali pengujian dengan delay 5 detik. Tingkat kekeruhan kolam pada pagi hari value dari sensor 118.1–120.23. Ketika malam hari ditunjukkan pada Tabel 4.5 dengan pengujian sebanyak 30 kali, bahwa tingkat kekeruhan kolam menandakan air jernih dengan value 215.14–219.80, yang menandakan bahwa cahaya sangat berpengaruh pada pembacaan sensor.

Tabel 4. 2 Analisis data sensor di kolam Akuaponik pada siang hari

No	Turbidity	Nilai yang keluar
1	Air jernih	120.23
2	Air jernih	120.23
3	Air jernih	120.23
4	Air jernih	120.23
5	Air jernih	120.23
6	Air jernih	120.23
7	Air jernih	120.23
8	Air jernih	120.23

No	Turbidity	Nilai yang keluar
9	Air jernih	120.23
10	Air jernih	120.23
11	Air jernih	120.23
12	Air jernih	120.23
13	Air jernih	120.23
14	Air jernih	120.23
15	Air jernih	120.23
16	Air jernih	120.23
17	Air jernih	120.23
18	Air jernih	120.23
19	Air jernih	120.23
20	Air jernih	118.21
21	Air jernih	118.21
22	Air jernih	118.21
23	Air jernih	118.21
24	Air jernih	118.21
25	Air jernih	120.23
26	Air jernih	120.23
27	Air jernih	120.23
28	Air jernih	120.23
29	Air jernih	120.23
30	Air jernih	120.23

Tabel 4. 3 Analisis data sensor di kolam pada malam hari

No	Turbidity	Nilai yang keluar
1	Air jernih	217.14
2	Air jernih	217.33
3	Air jernih	217.33
4	Air jernih	217.33
5	Air jernih	216.14
6	Air jernih	215.14
7	Air jernih	217.33
8	Air jernih	217.33
9	Air jernih	217.33
10	Air jernih	217.33
11	Air jernih	217.33
12	Air jernih	217.33
13	Air jernih	217.33
14	Air jernih	217.33
15	Air jernih	219.80
16	Air jernih	219.80
17	Air jernih	217.33
18	Air jernih	219.80
19	Air jernih	219.80
20	Air jernih	219.80

No	Turbidity	Nilai yang keluar
21	Air jernih	219.80
22	Air jernih	219.80
23	Air jernih	219.80
24	Air jernih	219.80
25	Air jernih	219.80
26	Air jernih	219.80
27	Air jernih	219.80
28	Air jernih	219.80
29	Air jernih	219.80
30	Air jernih	219.80

4.3 Pengujian Servo MG996R

4.3.1 Tujuan Pengujian Servo MG996R

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kerja servo sesuai dengan yang ada dalam pengujian dengan membuka 90⁰ dengan menghubungkan servo dengan arduino uno.

4.3.2 Alat yang Digunakan untuk Pengujian Servo MG996R

Alat yang digunakan untuk melakukan pengambilan data pada bagian pengujian sensor SEN0189:

1. Servo MG996R
2. Kabel Jumper
3. Laptop
4. Arduino Uno

4.3.3 Cara Pengujian Aksi Servo MG996R

Berikut ini adalah prosedur pengujian aksi servo MG996R:

1. Menyalakan laptop lalu menjalankan aplikasi Arduino Uno.
2. Menghubungkan servo dan Arduino Uno.
3. Memabuka aplikasi progam yang sudah dibuat.
4. Mengunggah progam yang berada di lampiran 4.
5. Membuka serial monitor.
6. Mengambil hasil dari aksi kelauran servo.

4.3.4 Analisis Data pengujian Servo MG996R

Pada Tabel 4.6 pengujian ini dilakukan 30 kali pengujian dan servo berputar 90^0 dan terdapat 8 *error* dalam 30 pengujian.

Tabel 4. 4 Analisis data pengujian Servo MG996R

No	Derajat Servo	Busur	Keterangan
1	90^0	90^0	Sesuai
2	90^0	90^0	Sesuai
3	90^0	90^0	Sesuai
4	90^0	90^0	Sesuai
5	90^0	90^0	Sesuai
6	90^0	90^0	Sesuai
7	75^0	90^0	Tidak sesuai
8	75^0	90^0	Tidak sesuai
9	75^0	90^0	Tidak sesuai
10	75^0	90^0	Tidak sesuai
11	75^0	90^0	Tidak sesuai
12	75^0	90^0	Tidak sesuai
13	75^0	90^0	Tidak sesuai
14	90^0	90^0	Sesuai
15	90^0	90^0	Sesuai
16	90^0	90^0	Sesuai
17	90^0	90^0	Sesuai
18	90^0	90^0	Sesuai
19	90^0	90^0	Sesuai
20	90^0	90^0	Sesuai
21	90^0	90^0	Sesuai
22	90^0	90^0	Sesuai
23	90^0	90^0	Sesuai
24	90^0	90^0	Sesuai
25	90^0	90^0	Sesuai
26	90^0	90^0	Sesuai
27	90^0	90^0	Sesuai
28	90^0	90^0	Sesuai
29	90^0	90^0	Sesuai
30	90^0	90^0	Sesuai

4.4 Pengujian Aksi Pengurasan Kolam

4.4.1 Tujuan Pengujian Aksi Pengurasan Kolam

Pengujian ini dilakukan agar mengetahui aksi pada pengurasan pada kolam apakah sesuai dengan yang dilakukan oleh aksi, untuk mencapai 20% tersisa air 26Liter pada kolam air.

4.4.2 Alat yang Digunakan untuk Aksi Pengurusan

Alat yang digunakan untuk melakukan pengambilan data pada bagian pengujian sensor SEN0189:

1. Sensor SEN0189
2. Laptop
3. Arduino Uno
4. Float Swicth
5. Selenoid Valve
6. Relay

4.4.3 Cara Pengujian Aksi Pengurusan

Berikut ini adalah prosedur cara pengujian aksi:

1. Menyalakan laptop lalu jalankan aplikasi Arduino Uno.
2. Menghubung Sensor SEN0189 ke Arduino Uno.
3. Membeuat air kolam yang semula jernih menjadi keruh dengan pemberian pakan yang berlebih dengan takaran tiap 10 detik diberikan 10gram.
4. Menghubungkan float switch ke Arduino Uno.
5. Menghubungkan solenoid valve ke relay.
6. Menghubungkan servo MG996R ke Arduino Uno.
7. Mengunggah progam Arduino uno pada lampiran 4.
8. Membuka serial monitor.
9. Mengambil hasil dari aksi keluaran sensor SEN0189.

4.4.4 Analisis Aksi Pengurusan Kolam

Pada Tabel 4.7 menjelaskan dari 5 pengujian ini pengurusan kolam, pengujian ini dilakukan dengan semula air kolam yang jernih menjadi keruh dikarenakan pemberian pakan yang berlebihan secara bertahap pemberian pakan berlebih ini 15gram setiap 10 detik dengan menunjukkan bahwa ketika air keruh Float Switch atas dan bawah mati dan servo berputar 90⁰ dan solenoid valve mati, maka kolam melakukan

pengurasan sampai batas 20% dari volume air kolam, pada pengujian ini mendapatkan terdapat *error* saat pengujian ke 2 dikarenakan sensor turbidity menunjukkan air jernih dikarenakan tidak sesuai yang sudah di tetapkan progam.

Tabel 4. 5 Analisis aksi pengurasan kolam

No	SEN0189	Float Switch Atas	Float Switch Bawah	Servo	Solenoid Valve	Aksi yang dilakukan	Keterangan
1	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Mati	Tidak ada Aksi	Sesuai
2	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Mati	Tidak ada Aksi	Sesuai
3	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Mati	Tidak ada Aksi	Sesuai
4	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
5	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
6	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
7	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
8	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
9	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
10	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
1	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Mati	Tidak ada Aksi	Sesuai
2	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Mati	Tidak ada Aksi	Sesuai
3	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Mati	Tidak ada Aksi	Sesuai
4	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
5	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
6	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
7	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
8	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Mati	Pengurasan	Tidak Sesuai
9	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Mati	Pengurasan	Tidak Sesuai
10	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
1	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Mati	Tidak ada Aksi	Sesuai
2	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Mati	Tidak ada Aksi	Sesuai
3	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Mati	Tidak ada Aksi	Sesuai
4	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
5	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
6	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
7	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
8	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
9	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai
30	Air Keruh	Mati	Mati	90 ⁰	Mati	Pengurasan	Sesuai

4.5 Pengujian Aksi Pengisian Kolam

4.5.1 Tujuan Pengujian Aksi Pengisian Kolam

Pengujian ini dilakukan agar mengetahui aksi pada pengurasan pada kolam apakah sesuai dengan tujuan.

4.5.2 Alat yang Digunakan untuk Aksi Pengisian

Alat yang digunakan untuk melakukan pengambilan data pada bagian pengujian sensor SEN0189:

1. Sensor SEN0189
2. Sampel Air Keruh dengan Sampel 1 Liter Air dan dengan pakan ikan 150Gram
3. Laptop
4. Arduino Uno
5. Float Swith
6. Selenoid Valve
7. Relay

4.5.3 Cara Pengujian Aksi Pengisian

Berikut ini adalah cara pengujian aksi pengisian:

1. Menyalakan laptop dan menjalankan aplikasi Arduino Uno.
2. Air kolam yang sudah keruh dikarenakan pemberian pakan yang berlebih.
3. Menghubungkan Sensor SEN0189 ke Arduino Uno.
4. Menghubungkan float switch ke Arduino Uno.
5. Menghubungkan solenoid valve ke relay.
6. Menghubungkan servo MG996R ke Arduino Uno.
7. Mengunggah progam yang terdapat pada lampiran 4.
8. Membuka serial monitor.
9. Mengambil hasil dari aksi keluaran sensor SEN0189.

4.5.4 Analisis Aksi Pengisian Kolam

Pada Tabel 4.8 menjelaskan bahwa dari 3 pengujian ,saat melakukan pengujian air kolam tersisa 20% dan keadaan air keruh dikarenakan pemberian pakan yang berlebihan pada tabel 4.8 menunjukkan bahwa ketika air keruh maka Float Switch atas dan bawah nyala dan servo berputar 0^0 dan solenoid valve nyala, maka kolam melakukan pengisian sampai batas 100% dari volume air kolam. Pada 3 kali pengujian ini,tidak terdapat *error* sama sekali atau 100% keberhasilan.

Tabel 4. 6 Analisis aksi pengisian kolom

No	SEN0189	Float Switch Atas	Float Switch Bawah	Servo	Aksi yang dilakukan	Solenoid Valve	Keterangan
1	Air Keruh	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
2	Air Keruh	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
3	Air Keruh	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
4	Air Keruh	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
5	Air Keruh	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
6	Air Keruh	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
7	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Tidak ada aksi	Nyala	Sesuai
8	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Tidak ada aksi	Nyala	Sesuai
9	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Tidak ada aksi	Nyala	Sesuai
10	Air Keruh	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
1	Air Keruh	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
2	Air Keruh	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
3	Air Keruh	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
4	Air Keruh	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
5	Air Keruh	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
6	Air Keruh	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
7	Air Jernih	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
8	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Tidak ada aksi	Nyala	Sesuai
9	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Tidak ada aksi	Nyala	Sesuai
10	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Tidak ada aksi	Nyala	Sesuai
1	Air Keruh	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
2	Air Keruh	Nyala	Nyala	0 ⁰	Pengisian	Nyala	Sesuai
3	Air Keruh	Mati	Mati	0 ⁰	Pengisian	Mati	Sesuai
4	Air Keruh	Mati	Mati	0 ⁰	Pengisian	Mati	Sesuai
5	Air Keruh	Mati	Mati	0 ⁰	Pengisian	Mati	Sesuai
6	Air Keruh	Mati	Mati	0 ⁰	Pengisian	Mati	Sesuai
7	Air Keruh	Mati	Mati	0 ⁰	Pengisian	Mati	Sesuai
8	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Tidak ada aksi	Mati	Sesuai
9	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Tidak ada aksi	Mati	Sesuai
10	Air Jernih	Mati	Mati	0 ⁰	Tidak ada aksi	Mati	Sesuai

4.6 Pengujian Seluruh Alat

4.6.1 Tujuan Pengujian Keseluruhan Sensor

Pengujian dilakukan untuk mengetahui keseleruhan sensor bekerja dengan tepat sebagaia mana setiap aksi tidak ada yang berjalan dengan bersamaan.

4.6.2 Alat yang Digunakan untuk Pengujian Keseluruhan Sensor

Berikut alat yang digunakan untuk melakukan pengambilan data pada bagian pengujian sensor:

1. Sensor SEN0189
2. Servo MG996R
3. Float Switch

4. Kabel jumper
5. Laptop
6. Arduino Uno
7. Relay

4.6.3 Cara Pengujian Aksi kesleruhan sensor

Berikut ini merupakan prosedur pengujian keseluruhan sensor:

1. Menyalakan laptop dan menjalankan aplikasi Arduino Uno.
2. Membuat air kolam yang semula jernih menjadi keruh dengan pemberian pakan yang berlebih dengan takaran tiap 10 detik diberikan 10gram.
3. Menghubungkan sensor SEN0189 dengan Arduino Uno.
4. Menghubungkan float Switch ke Arduino Uno.
5. Menghubungkan pin solenoid valve ke relay.
6. Menghubungkan Pin relay ke Arduino Uno.
7. Membuka aplikasi Arduino Ide.
8. Mengunggah progam pada Arduino Ide yang terdapat pada lampiran 4.
9. Membuka serial monitor dan mengamati hasil dari pembacaan keseleuruhan sensor pada serial monitor.

4.6.4 Analisis Data Keseluruhan Sensor

Pada Tabel 4.9 pengujian menunjukkan bahwa aksi yang dilakukan sesuai dengan urutan kolam pada bagian akuaponik. Masing-masing aksi dilakukan secara teratur dan tidak dilakukan secara bersamaan agar antara beberapa aksi yang digunakan pada bagian hidroponik tidak berbenturan satu sama lain, sehingga tidak benturan dengan aksi yang lain. Untuk pengujian keseluruhan sensor ini sesuai dengan tujuan.

Tabel 4. 7 Analisis data keseluruhan sensor

No	Turbidity	Kondisi float Switch 1	Kondisi float Switch 2	Servo	Aksi yang dilakukan	Aksi Selenoid Valve	Keterangan
1	Air sangat Jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
2	Air sangat Jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
3	Air sangat Jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
4	Air sangat Jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
5	Air sangat Jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
6	Air sangat Jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
7	Air sangat Jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
8	Air sangat Jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
9	Air sangat Jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
10	Air sangat Jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
11	Air jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
12	Air jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
13	Air jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
14	Air jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
15	Air jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
16	Air jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
17	Air jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
18	Air jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
19	Air jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
20	Air jernih	Mati	Mati	Mati	tidak ada pengurusan	Tidak ada pengisian	sesuai
21	Air keruh	Nyala	Nyala	Nyala	Melakukan pengurusan	Melakukan pengisian	Sesuai
22	Air keruh	Nyala	Nyala	Nyala	Melakukan pengurusan	Melakukan pengisian	Sesuai
23	Air keruh	Nyala	Nyala	Nyala	Melakukan pengurusan	Melakukan pengisian	Sesuai
24	Air keruh	Nyala	Nyala	Nyala	Melakukan pengurusan	Melakukan pengisian	Sesuai
25	Air keruh	Nyala	Nyala	Nyala	Melakukan pengurusan	Melakukan pengisian	Sesuai
26	Air keruh	Nyala	Nyala	Nyala	Melakukan pengurusan	Melakukan pengisian	Sesuai
27	Air keruh	Nyala	Nyala	Nyala	Melakukan	Melakukan	Sesuai

No	Turbidity	Kondisi float Switch 1	Kondisi float Switch 2	Servo	Aksi yang dilakukan	Aksi Selenoid Valve	Keterangan
					pengurusan	pengisian	
28	Air keruh	Nyala	Nyala	Nyala	Melakukan pengurusan	Melakukan pengisian	Sesuai
29	Air keruh	Nyala	Nyala	Nyala	Melakukan pengurusan	Melakukan pengisian	Sesuai
30	Air keruh	Nyala	Nyala	Nyala	Melakukan pengurusan	Melakukan pengisian	Sesuai



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian terhadap kinerja rancang bangun sistem kontrol kekeruhan kolam akuaponik, beberapa kesimpulan dapat diambil, antara lain:

1. Sensor SEN0189 harus dikalibrasi, dengan cara mengambil sampel air yang digunakan bagaimana air kolam bisa menjadi keruh. Sampel air yang digunakan adalah pemberian pakan yang berlebih, maka dari itu penelitian kali ini menggunakan sample 1liter air dengan pemberian pakan secara bertahap setiap 10 Detik pemberian 5 Gram sensor ini dilakukan sebanyak 98 kali dan terapat *error* 8% kali saat pemberian pakan 15Gram persentase error 8%.
2. Sistem pengurusan dan pengisian pada penelitian ini sensor memantau tingkat kekeruhan air. Selama pengurusan berlangsung, tidak ada tindakan lain yang dilakukan secara bersamaan. Pengurusan terus berlangsung hingga volume air di dalam kolam tersisa sekitar 20% atau 26 Liter. Selanjutnya, saat proses pengisian air berlangsung, semua sensor tidak memberikan pembacaan atau tindakan apapun secara serentak. Proses pengisian dimulai dengan membuka katup solenoid valve, dan air mengalir hingga mencapai titik di mana kedua float switch, baik yang di atas maupun yang di bawah, berada dalam kondisi nonaktif. Pada tahap ini, volume air di dalam kolam mencapai sekitar 130 Liter. Pada saat melakukan pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali dan tidak terdapat *error* pada saat pengujian pengurusan kolam, pada saat pengujian tidak ada *error* dan mendapatkan nilai keberhasilan 100%.

5.2 Saran

Berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan Tugas Akhir yang lebih baik yaitu:

1. Menghitung jumlah nutrisi yang dihasilkan oleh ikan setiap harinya.
2. Penambahan kontrol suhu dan amonia.

3. Penambahan lampu ketika malam hari dikarenakan cahaya sangat berpengaruh pada pembacaan sensor SEN0189.



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR PUSTAKA

- Danih, & Sugiyanto. (2021). Sistem Monitoring Berbasis Internet of Thing (IoT) Untuk Pengendalian Kualitas Air dan Pakan Ikan pada Budidaya Sistem Akuaponik. *Ubhara*, 30-45. <https://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/JSRCS/article/view/665/519>,
- Daulay, N. K. (2018). Desain Sistem Pengurusan Dan Pengisian Air Kolam Pembentukan Secara Otomatis. *BSI*, 33-39. <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/khatulistiwa/article/view/4380>
- Faisa, Harmadi, & Puyanti. (2018). Perancangan Sistem Monitoring Tingkat Kekurangan Air Secara Realtime Menggunakan Sensor TSD-10. *unannd*, 15-16. <http://jif.fmipa.unand.ac.id/index.php/jif/article/view/122>
- Fiddihq, S. R. (2019). Rancang Bangun Pemantau Kualitas Air Kolam Budidaya Ikan Lele Berbasis IoT. *ITS*, 20-51. <https://repository.its.ac.id/63880/>
- Muhammad, Z. (2021). Sistem Monitoring Data Kekurangan Air Pada Budidaya Ikan Lele Berbasis IoT. *poltektegal*, 20-25. Retrieved from <http://eprints.poltektegal.ac.id/471/>
- Priyatno. (2020). Teori Float Switch. *unm*, 15-19. https://kc.unm.ac.id/17460/10/BAB_II.pdf
- Risma Alifia. (2021). Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Sistem Akuaponik Berbasis IoT. *Ejurnal Unesa*, 20-22.
- Risma, A. (2021). Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Sistem Akuaponik Berbasis IoT. *ejournal Unesa*, 12-20. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JTE/article/view/42748>
- Setiawan, N. D. (2020). Perancangan Sistem Perawatan Akuaponik Tanaman Cabe Rawit dan Ikan Lele Menggunakan Arduino Berbasis Internet of Things. *UST*, 50-61. <http://ejournal.ust.ac.id/index.php/JTIUST/article/view/1558>,
- Sulichanti, E. D. (2021). Akuaponik. *Unmul*, 12-19. <https://repository.unmul.ac.id/bitstream/handle/123456789/26766/AKUAPONIK.pdf?sequence=1>