

**MONITORING SALINITAS DAN PENGENDALIAN SUHU PADA
AKUARIUM AIR LAUT DENGAN METODE LOGIKA FUZZY BEBASIS
MIKROKONTROLER**

*SALINITY MONITORING AND TEMPERATURE CONTROL IN THE SEA WATER AQUARIUM
USING MICROCONTROLLER WITH FUZZY LOGIC METHOD*

PROPOSAL PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai syarat untuk mengambil Mata Kuliah Proyek Akhir

oleh :

DANICA SIDI GOTAMA

6705184099



**D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS ILMU TERAPAN
UNIVERSITAS TELKOM
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir dengan judul :

MONITORING SALINITAS DAN PENGENDALIAN SUHU PADA AKUARIUM
AIR LAUT DENGAN METODE LOGIKA FUZZY BEBASIS MIKROKONTROLER

*SALINITY MONITORING AND TEMPERATURE CONTROL IN THE SEA WATER AQUARIUM
USING MICROCONTROLLER WITH FUZZY LOGIC METHOD*

oleh :

Danica Sidi Gotama

6705184099

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sebagai syarat mengambil

Mata Kuliah Proyek Akhir

pada Program Studi D3 Teknologi Telekomunikasi Universitas Telkom

Bandung, 21 Januari 2021

Menyetujui,

Pembimbing I



Denny Darlis, S.Si., M.T.

NIP. 13770026

Pembimbing II



Dwi Andi Nurmantris, S.T., M.T.

NIP.14851490

ABSTRAK

Indonesia termasuk negara yang kaya akan biota lautnya, sangat disayangkan jika kita sebagai rakyat Indonesia sendiri tidak bisa merawat dan menikmatinya, dengan kekayaan biota laut yang dimiliki Indonesia ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu hobi yaitu dengan membuat Akuarium air laut.

Dalam membuat dan memelihara akuarium air laut agar biota laut yang kita miliki dapat berkembang dengan baik, maka terdapat beberapa hal yang harus di perhatikan dalam merawat sebuah akuarium air laut yaitu suhu air, kadar garam dan lain lain, maka di rancanglah sebuah alat berbasis mikrokontroler yang dapat mengatur kadar garam pada akuarium air laut dengan menggunakan metode logika *fuzzy* dan kontrol suhu.

Dengan pemilihan pengaturan suhu dan kadar garam pada akuarium air laut diharapkan agar nilai kadar garam serta suhu yang terdapat pada akuarium air laut sesuai dengan parameter yang ditentukan yaitu untuk suhu di angka 25°C-28°C dan untuk nilai kadar garam 26,6-32,2 ppt.

Kata kunci : Akuarium air laut, logika *Fuzzy*, kadar garam

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL.....	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	2-3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 Logika Fuzzy	4
2.2 Mikrokontroler	5
2.3 NodeMCU	5
2.4 Sensor Suhu DS18B20.....	6
2.5 Sensor TDS (Total Dissolve Solid)	6
2.6 Actuator (Kipas, Pompa air).....	7
2.7 Modul Relay	7
2.8 Firebase Realtime Database	8
2.9 Arduino IDE.....	8
BAB III MODEL SISTEM	9
3.1 Blok Diagram Sistem.....	9
3.2 Tahapan Perancangan	10
3.3 Perancangan.....	11
BAB IV BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN	12
4.1 Keluaran yang Diharapkan.....	12
4.2 Jadwal Pelaksanaan.....	12
DAFTAR PUSTAKA	13

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 NodeMCU	5
Gambar 2. 2 Sensor suhu DS18B20.....	6
Gambar 2. 3 Sensor TDS / Salinitas	6
Gambar 2. 4 Kipas Pendingin dan Pompa air	7
Gambar 2. 5 Modul Relay	7
Gambar 2. 6 Firebase Realtime Database	8
Gambar 2. 7 Arduino IDE	8
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	9
Gambar 3. 2 Flowchart Kontrol Salinitas dan Kontrol suhu	10
Gambar 3. 3 Perancangan Alat	11

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Jadwal Pelaksanaan	12
-------------------------------------	----

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang memiliki sumber daya laut yang melimpah. Hasil penelitian dari Badan Informasi Geospasial (2013), 1 empera total garis laut Indonesia mencapai 99.093 km [1] sehingga Indonesia memiliki kekayaan laut yang sangat melimpah dan Indonesia juga memiliki potensi yang besar untuk pengembangan budidaya biota laut. Upaya pemanfaatan sumber daya air laut yang optimal merupakan tuntutan bagi masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan dapat memberikan peluang usaha yang lebih besar. Memelihara ikan hias air laut adalah salah satu hobi yang berupaya dalam pemanfaatan sumber daya air laut, selain ikan hias air laut ini banyak diminati masyarakat, ikan hias air laut ini juga dapat dibudidayakan.

Akuarium merupakan salah satu wadah pemeliharaan ikan yang relatif sangat mudah dalam perawatannya. Akuarium dapat digunakan untuk budidaya ikan air tawar maupun ikan air laut dan pada kegiatan pembenihan dan pemeliharaan ikan hias, fungsi akuarium selain sebagai wadah untuk budidaya ikan, akuarium juga dapat berfungsi sebagai penghias ruangan dimana keindahannya dapat dinikmati oleh penggemarnya. Menurut Saparinto (2016), wadah atau media merupakan sarana yang sangat dibutuhkan dalam kegiatan budidaya untuk mendapatkan hasil yang maksimal serta kondisi saran yang menyerupai lingkungan asli dan perlakuan yang baik [2].

Dalam memelihara ikan hias air laut ada beberapa hal yang harus di perhatikan dengan baik, salah satunya parameter kualitas air yang harus di perhatikan agar ikan dapat berkembang dengan baik. Air berfungsi sebagai media internal maupun eksternal. Sebagai media eksternal, air berfungsi sebagai habitat hidup ikan [3], parameter-parameter tersebut misalnya seperti, salinitas, dan Temperatur dari air tersebut. Parameter tersebut harus dijaga dengan suhu 26°C-29°C, dan dengan salinitas air yaitu sekitar 30-34 ppt (*Part per Thousand*) [4] agar biota laut dapat hidup dengan baik pada aquarium air laut.

Menurut Peter (1979) dalam Setiawati dan Suprayudi (2003), salinitas merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan dan konsumsi pakan [5]. Jadi untuk mempertahankan parameter-parameter diatas maka di rancang sebuah alat untuk mempertahankan nilai parameter aquarium air laut agar biota laut yang hidup dalam aquarium air laut dapat berkembang dengan baik dengan menggunakan sebuah mikrokontroller dan berbagai sensor.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari proyek akhir ini, sebagai berikut :

1. Merancang alat kontrol suhu pada akuarium air laut.
2. Memonitor dan mengontrol kadar garam yang terdapat pada akuarium air laut dengan metode logika Fuzzy.
3. Merawat akuarium air laut dengan parameter suhu dan salinitas air laut.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari proyek akhir ini, sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merawat ikan hias air laut dengan kualitas air yang baik.
2. Bagaimana cara merancang alat sebagai pengatur suhu dan monitor kadar garam dengan metode fuzzy yang terdapat pada akuarium air laut.
3. Bagaimana cara memprogram sebuah mikrokontroler dengan metode logika *fuzzy*.

1.4 Batasan Masalah

Dalam proyek akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Alat ini digunakan untuk mengatur suhu dan memonitor kadar garam pada akuarium air laut.
2. Alat ini di buat menggunakan metode logika *Fuzzy* untuk mengatur kadar garam pada akuarium.
3. Alat ini di implementasikan pada Akuarium Air Laut.

1.5 Metodologi

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut :

1. Riset
Mencari informasi mengenai pembuatan alat dengan metode logika *fuzzy* pada berbagai platform.
2. Studi Literatur
Mencari informasi dan pendalaman materi yang terkait melalui referensi sumber, diantaranya adalah jurnal, buku dan laporan penelitian sebelumnya
3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan alat maupun perancangan pemrograman.

4. Perakitan Alat

Tahap ini akan dilakukan penggabungan alat yang akan digunakan sampai alat tersebut dapat berfungsi.

5. Simulasi Alat

Akan dilakukan pengujian pada alat yang telah jadi di program dan di sambungkan dengan perangkat lainnya

6. *Troubleshooting*

Apabila terdapat alat yang eror maka akan dicari penyebabnya dan kemudian di perbaiki.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Logika *Fuzzy*

Logika *Fuzzy* merupakan perluasan atau perkembangan dari logika *Boolean*. Bagian yang diperluas pada logika *Boolean* ini adalah karakteristik atau biasa disebut fungsi keanggotaan. Logika *fuzzy* hanya diekspresikan dengan nilai yaitu 0 dan 1 atau ya dan tidak. Dari pengertian tersebut dapat diartikan bahwa logika *fuzzy* dapat menyimpulkan atau memastikan jawaban dari data ambigu atau tidak pasti. Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama metode MIN - MAX. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output diperlukan 4 tahapan, diantaranya:

1. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Pada metode Mamdani baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy, dan di setiap variabel input maupun output terdapat variabel linguistik.

2. Aplikasi Fungsi Implikasi

Pada Metode Mamdani, setelah diperoleh variabel input dan output, langkah selanjutnya adalah menentukan aplikasi fungsi implikasi, fungsi implikasi yang digunakan adalah.

3. Komposisi Aturan

Setelah diperoleh hasil dari fungsi implikasi, langkah selanjutnya adalah menentukan komposisi tiap-tiap aturan dan metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu Metode MAX (maximum).

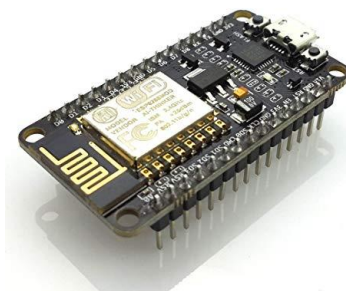
4. Defuzzifikasi

Input dari proses defuzzy adalah suatu himpunan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Salah satu metode dari defuzzyfikasi adalah metode centroid. Metode centroid dapat disebut Center of Area (Center of Gravity) adalah metode yang paling lazim dan paling banyak diusulkan oleh banyak peneliti untuk digunakan. [6]

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan chip mikrokomputer yang secara fisik berupa sebuah IC (Integrated Circuit). Mikrokontroler biasanya digunakan dalam system yang kecil, murah dan tidak membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks seperti dalam aplikasi di PC. Mikrokontroler berisikan bagian-bagian utama yaitu CPU (Central Processing Unit), RAM (Random Access Memory), ROM (Read Only Memory) dan port I/O (Input / Output). Selain bagian-bagian utama tersebut, terdapat beberapa perangkat keras yang dapat digunakan untuk banyak keperluan seperti melakukan pencacahan, melakukan komunikasi serial, melakukan interupsi dll. Mikrokontroler tertentu bahkan menyertakan ADC (Analog-To-Digital Converter), USB controller, CAN (Controller Area Network) dll . [7]

2.3 NodeMCU



Gambar 2. 1 NodeMCU

NodeMCU merupakan perangkat yang terintegrasi pengembangan dari platform *Internet of Things* yang bersifat *open-source*. NodeMCU ini dikembangkan agar mempermudah penggunaan API pada perangkat keras yang digunakan.

2.4 Sensor Suhu DS18B20



Gambar 2. 2 Sensor suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor suhu yang memiliki keluaran digital. DS18B20 memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi, yaitu $0,5^{\circ}\text{C}$ pada rentang suhu -10°C sampai $+85^{\circ}\text{C}$. Sensor suhu pada umumnya membutuhkan ADC dan beberapa pin port pada mikrokontroler, namun DS18B20 ini tidak membutuhkan ADC agar dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler dan hanya membutuhkan 1 wire saja.

2.5 Sensor TDS (*Total Dissolve Solid*)/ Konduktivitas / Kadar Garam



Gambar 2. 3 Sensor TDS / Salinitas

Sensor ini adalah sensor yang digunakan untuk mengukur kadar garam yang terdapat pada air. Probe sensornya berbahan stik stainless yang berfungsi sebagai penerima data dari bahan yang diuji. Sensor ini dapat langsung disambungkan dengan pin analog arduino maupun pin analog mikrokontroler lainnya, tanpa harus memakai modul penguat tambahan.

2.6 Actuator (Kipas, Pompa)



Gambar 2. 4 Kipas Pendingin dan Pompa air

Alat ini digunakan sebagai pengatur suhu serta pengatur kadar garam yang berada di akuarium air laut, pada alat ini digunakan 2 buah kipas dengan tegangan 12V input, lalu ada pompa untuk digunakan sebagai penambahan air tawar ke akuarium air laut untuk menstabilkan salinitas atau kadar garam yang terdapat pada akuarium.

2.7 Modul Relay



Gambar 2. 5 Modul Relay

Relay adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik. Perbedaan yang paling mendasar antara *relay* dan sakelar adalah pada saat pemindahan dari posisi ON ke OFF. Relay melakukan pemindahan-nya secara otomatis dengan arus listrik, sedangkan sakelar dilakukan dengan cara manual. Pada dasarnya, fungsi utama *relay* adalah sebagai saklar elektrik. Dimana ia akan bekerja secara otomatis berdasarkan perintah logika yang diberikan. Kebanyakan, *relay* 5 volt DC digunakan untuk membuat project yang salah satu komponennya butuh tegangan tinggi atau yang sifatnya AC (*Alternating Current*).

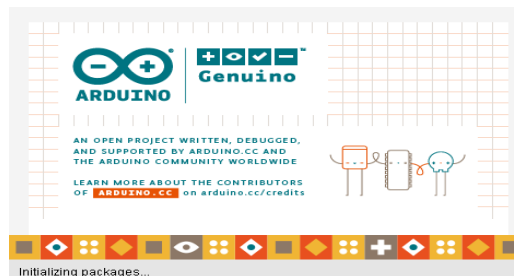
2.8 Firebase Realtime Database



Gambar 2. 6 Firebase Realtime Database

Firebase Realtime Database adalah database yang di-host di cloud. Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap klien yang terhubung. Ketika Anda mem-build aplikasi lintas platform dengan SDK iOS, Android, dan JavaScript, semua klien akan berbagi sebuah instance Realtime Database dan menerima update data terbaru secara otomatis.

2.9 Arduino IDE



Gambar 2. 7 Arduino IDE

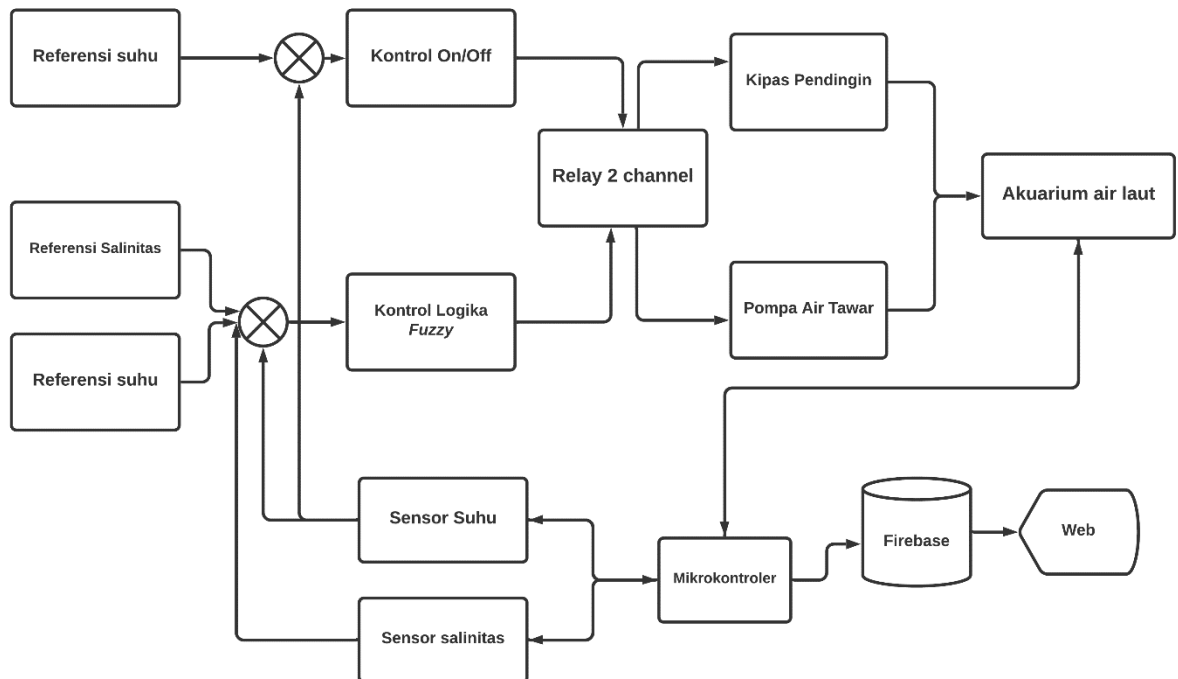
Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah software yang di gunakan untuk memprogram arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board Arduino. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA yang dilengkapi dengan library C/C++ (wiring), yang membuat operasi input/output lebih mudah.

BAB III

MODEL SISTEM

3.1 Blok Diagram Sistem

Pada bab ini akan di jelaskan mengenai blok diagram sistem. Alat yang digunakan yaitu Arduino Uno yang akan menangkap hasil dari sensor suhu dan sensor salinitas yang selanjutnya akan di proses menggunakan metode *Fuzzy* dengan Rules yang telah di buat, lalu untuk pengontrolan suhu digunakan juga sensor suhu sebagai referensinya dan suhu bisa dikendalikan secara otomatis dan dapat di monitor melalui web yang telah dibuat. Hasil dari berbagai sensor tersebut akan di tampilkan melalui web. Berikut adalah model blok sistem yang dibuat pada Gambar 3. 3.



Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem

Jadi pada *Gambar 3. 1* diatas dapat dilihat bahwa alat yang sudah di rancang akan di sambungkan melalui mikrokontroler yang akan menghubungkan Firebase Realtime Database dengan data dari hasil berbagai sensor yang selanjutnya akan di monitoring melalui web yang telah dibuat.

3.2 Tahapan Perancangan

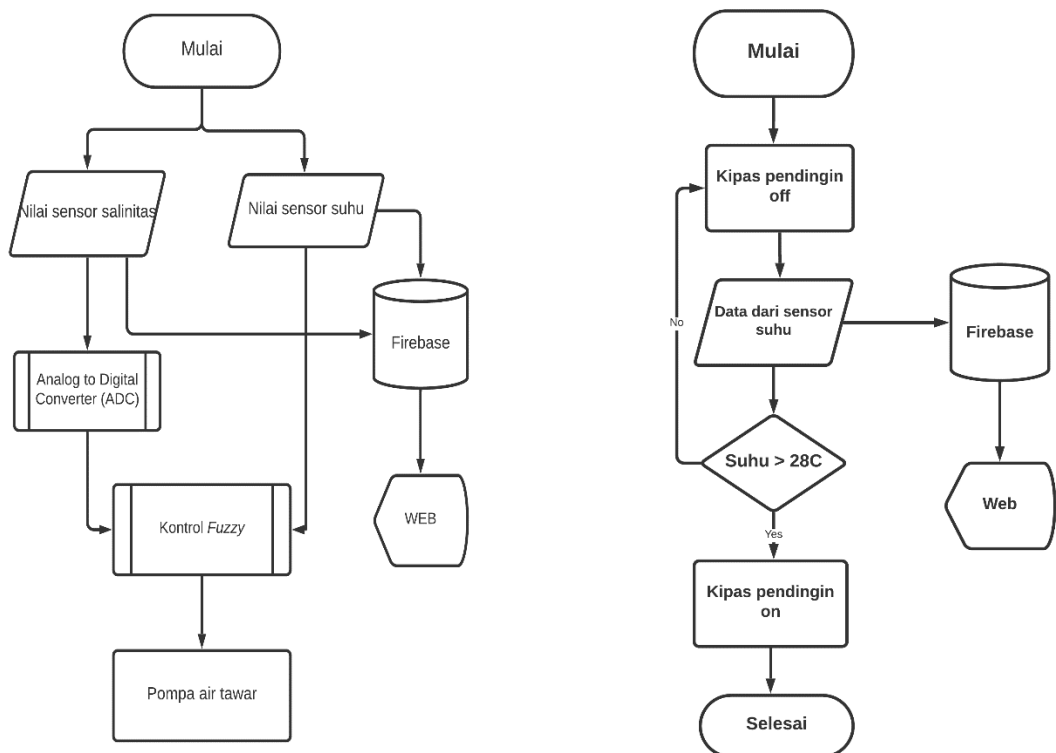
Proses perancangan alat ini dilakukan dengan metode eksperimental dan prosesnya bisa dilihat pada gambar 3.1 dengan tahapan pembuatannya sebagai berikut :

1. Penentuan Spesifikasi

Langkah awal dalam pembuatan alat ini adalah dengan menentukan rancangan untuk mengintegrasikan semua komponen agar dapat bekerja dengan diatur oleh Arduino Uno dan kemudian alat dapat bekerja dengan baik saat mendeteksi suhu dan kadar garam yang tidak sesuai parameter yang sudah di tentukan.

2. Penyusunan Komponen

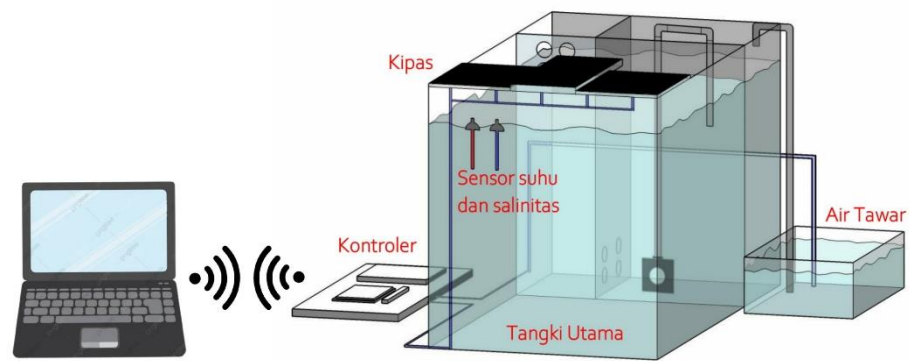
Semua komponen akan dihubungkan dengan Arduino Uno dengan cara pengkabelan antar pin komponen lalu hasil dari data yang didapat akan disambungkan ke NodeMCU yang telah terhubung ke Firebase Realtime Database yang akan di monitor serta di kontrol melalui web, untuk tahap penyusunan komponennya dapat dibuat *flowchart* sebagai berikut :



Gambar 3. 2 Flowchart Kontrol Salinitas dan Kontrol suhu

3.3 Perancangan

Pada proyek akhir ini akan dirancang sebuah alat yang dapat mengatur kadar garam menggunakan logika fuzzy dan mengontrol suhu secara otomatis dan dapat di monitor melalui web yang telah terhubung ke Firebase Realtime Database. Untuk perancangan alatnya dapat dilihat pada Gambar 3. 3 berikut :



Gambar 3. 3 Perancangan Alat

BAB IV

BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN

4.1 Keluaran yang Diharapkan

Hasil keluaran yang diharapkan dalam perancangan alat ini adalah:

- a. Dapat mendeteksi nilai suhu dan kadar garam dengan menggunakan sensor DS28B20 dan sensor TDS
- b. Pengontrolan menggunakan logika *fuzzy* dapat berjalan dengan baik
- c. Nilai suhu dan kadar garam pada akuarium air laut berada pada rentang nilai 25°C-28°C untuk suhu air akuarium dan untuk nilai kadar garam 26,6-32,2 ppt.

4.2 Jadwal Pelaksanaan

Adapun jadwal pengerjaan proyek akhir dapat dilihat pada Tabel 4. 1 berikut :

Judul Kegiatan	Waktu							
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu
Studi literatur								
Perancangan system								
Perakitan alat dan simulasi								
Pengujian								
Analisa								
Pembuatan Laporan								

Tabel 4. 2 Jadwal Pelaksanaan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. G. Indonesia, "Panjang Garis Pantai Indonesia Capai 99.000 Kilometer," National Geographic, 21 Oktober 2013. [Online]. Available: <https://nationalgeographic.grid.id/read/13285616/terbaru-panjang-garis-pantai-indonesia-capai-99000-kilometer>. [Accessed Desember 2021].
- [2] M. P. Sari, Helmizuryani, S. Hustati, D. Andriani and P. S. Nugraha, " PELATIHAN PEMBUATAN AKUARIUM MINI DAN TEKNIK PEMELIHARAAN IKAN HIAS DI KECAMATAN ALANG-ALANG LEBAR," *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 1, pp. 94-97, 2019.
- [3] M. E. E. N and A. Manan, "ANALISIS KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN KERAPU TIKUS (*Cromileptes altivelis*) DI SITUBONDO," *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, vol. 5, p. 1, 2013.
- [4] Marzuki, Erliza; , Zulfikar; , Erlangga, "Pengaruh Warna Wadah terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan badut (*Amphiprion ocellaris*)," *Aquatic Science*, vol. 5, 2018.
- [5] T. Rahim, R. Tuiyo and Hasim, "Pengaruh Salinitas Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis Niloticus*) di Balai Benih Ikan Kota Gorontalo," *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, vol. 3, p. 39, 2015.
- [6] M. Abrori, "APLIKASI LOGIKA FUZZY METODE MAMDANI DALAM KEPUTUSAN PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI," *Kaunia*, vol. 9, pp. 91-99, 2015.
- [7] H. A. Dharmawan, *Mikrokontroler konsep dasar dan praktis*, Malang: Universitas Brawijaya Press, 2017.
- [8] A. A. P. Syah, *Sistem Pemberi Pakan Otomatis, Ph Regulator Dan Kendali Suhu Menggunakan Fuzzy Logic Pada Aquarium*, Jakarta: Universitas Mercu Buana, 2019.
- [9] D. SEMICONDUCTOR, DS18B20 Programmable Resolution 1-Wire Digital Thermometer, alldatasheet.com.
- [10] Sari, Elva Ravita; Alisah, Evawati;; "Studi Tentang Persamaan Fuzzy," *researchgate*, 2012.


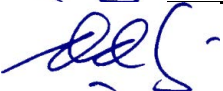
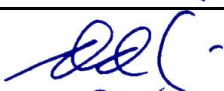

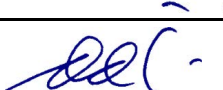







UNIVERSITAS TELKOM
FAKULTAS ILMU TERAPAN
KARTU KONSULTASI
SEMINAR PROPOSAL PROYEK AKHIR

NAMA / : Danica Sidi Gotama /D3TT NIM :6705184099
PRODI JUDUL :MONITORING SALINITAS DAN PENGENDALIAN SUHU PADA AKUARIUM AIR
PROYEK AKHIR LAUT DENGAN METODE LOGIKA *FUZZY* BERBASIS MIKROKONTROLER

CALON PEMBIMBING : I. Denny Darlis, S.Si., M.T.

II.Dwi Andi Nurmantris, S.T.,M.T.

NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING I
1	21 Januari 2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	21 Januari 2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	21 Januari 2021	BAB 3 (SELESAI)	
4	21 Januari 2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	21 Januari 2021	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			
NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING II

1	21 Januari 2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	21 Januari 2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	21 Januari 2021	BAB 3 (SELESAI)	
4	21 Januari 2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	21 Januari 2021	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			