

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART AQUARIUM FOR
AQUASCAPER BERBASIS IOT**

*DESIGN AND IMPLEMENTATION OF SMART AQUARIUM FOR AQUASCAPER
BASED ON IOT*

PROPOSAL PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai syarat untuk mengambil Mata Kuliah Proyek Akhir

oleh :

MUHAMMAD RIFKI IKHWAL

6705184071



**D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS ILMU TERAPAN
UNIVERSITAS TELKOM
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir dengan judul :

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART AQUARIUM FOR AQUASCAPER
BERBASIS IOT

*DESIGN AND IMPLEMENTATION OF SMART AQUARIUM FOR AQUASCAPER
BASED ON IOT*

oleh :

MUHAMMAD RIFKI IKHWAL

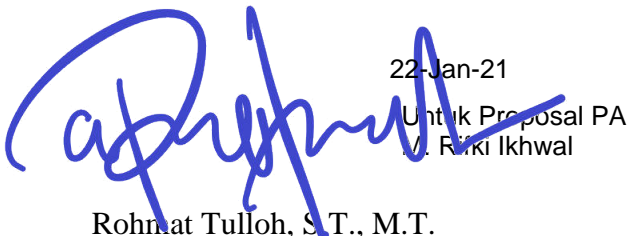
6705184071

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sebagai syarat mengambil
Mata Kuliah Proyek Akhir
pada Program Studi D3 Teknologi telekomunikasi Universitas Telkom

Bandung, 11 Januari 2021

Menyetujui,

Pembimbing I

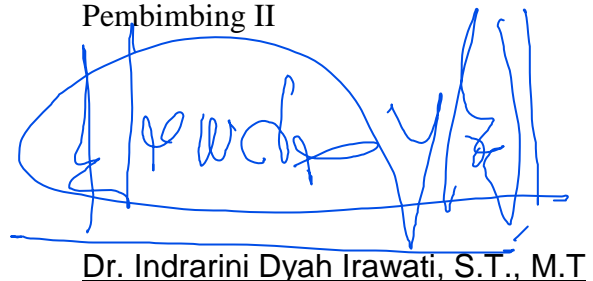


22-Jan-21
Untuk Proposal PA
M. Rifki Ikhwal

Rohmat Tulloh, S.T., M.T.

NIP. 06830002

Pembimbing II



Dr. Indrarini Dyah Irawati, S.T., M.T.

NIP. 07780053

ABSTRAK

Aquascape adalah seni untuk menata atau mengatur tanaman air, batu, batu karang, koral, dan kayu apung agar terlihat indah secara alami di dalam akuarium sehingga memberikan efek seperti alam sungguhan di bawah air. Permasalahan yang sering dihadapi oleh para pengguna *aquascape* adalah banyak orang yang hanya mengganti air pada akuarium ketika air sudah terlihat keruh tanpa memperhatikan kualitas air yang baik dan keterbatasan waktu untuk melakukan pemantauan kondisi air yang menyebabkan kegagalan dalam membuat *aquascape*.

Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah para pengguna untuk melakukan pemantauan kondisi air pada *aquascape* dengan membuat sistem perancangan menggunakan *software* Arduino IDE yang meliputi sensor suhu, sensor kekeruhan, sensor pH, sensor CO², *Light Emitting Diode* (LED), kipas pendingin, dan solenoid. Untuk sistem perancangan yang menggunakan metode *fuzzy logic* meliputi sensor suhu, sensor kekeruhan, dan sensor pH. Sensor-sensor tersebut akan dihubungkan dengan mikrokontroler WeMos D1 R2 ESP8266 diprogram menggunakan Arduino IDE dengan ketentuan parameter, suhu air Aquascape 20°C-28°C, kadar pH antara 6,0-8,0, kadar kekeruhan 5-25 NTU, kadar CO² 20-40 ppm.

Dengan membuat alat smart aquarium for aquascaper berbasis *Internet of Things* (IoT) maka akan membantu para *aquascaper* untuk melakukan *monitoring* kondisi air pada *aquascape*. Sehingga tidak perlu lagi membeli alat pengukur manual satu persatu untuk melakukan *monitoring* kondisi air.

kata kunci :*Aquascape*, *fuzzy logic*, *IoT*, kondisi air

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
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	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Sensor MQ-135	4
2.2 Sensor PH	4
2.3 Sensor Kekeruhan	5
2.4 Sensor Suhu	5
2.5 Module ADS1115	5
2.6 Solenoid Valve CO2	6
2.7 Lampu LED	6
2.8 Kipas Aquascape	7
2.9 Mikrokontroler	7
2.9.1 WEMOS D1 R2 ESP8266	8
2.10 Arduino IDE	8
2.11 Fuzzy Logic	8
BAB III MODEL SISTEM	10
3.1 Blok Diagram Sistem	10
3.2 Tahapan Perancangan	11

3.3	Perancangan	12
BAB IV BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN		13
4.1	Keluaran yang Diharapkan	13
4.2	Jadwal Pelaksanaan.....	14
DAFTAR PUSTAKA.....		15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor MQ-135	4
Gambar 2.2 Sensor PH.....	4
Gambar 2.3 Sensor Turbidity	5
Gambar 2. 4 Sensor DS18B20	5
Gambar 2.5 ADS1115	6
Gambar 2.6 Solenoid Valve CO ²	6
Gambar 2.7 Lampu LED.....	7
Gambar 2.8 Kipas Aquascape	7
Gambar 2.9 Mikrokontroler	7
Gambar 2.10 WeMos D1 R2 ESP8266.....	8
Gambar 2. 11 Arduino IDE.....	8
Gambar 3.1 Sistem Perancangan Smart Aquarium for Aquascaper.....	10
Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Smart Aquarium for aquascaper.....	12
Gambar 3.3 Arduino IDE	12

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi Sensor Suhu	13
Tabel 4.2 Spesifikasi Sensor PH	13
Tabel 4.3 Spesifikasi Sensor Kekeruhan.....	14
Tabel 4.4 Spesifikasi Sensor CO2.....	14
Tabel 4.5 Jadwal Pelaksanaan.....	14

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aquascape adalah seni untuk menata atau mengatur tanaman air, batu, batu karang, koral, dan kayu apung agar terlihat indah secara alami di dalam akuarium sehingga memberikan efek seperti alam sungguhan di bawah air [1]. Pada umumnya *aquascape* memiliki keunikan tersendiri dalam menciptakan ekosistem dari tumbuhan hidup dan ikan-ikan kecil dalam sebuah akuarium. Tujuan dari *aquascape* adalah untuk menciptakan sebuah gambaran bawah air, sehingga dapat memberikan kesan alam di dalam akuarium. Ada beberapa hal yang harus di perhatikan dalam membuat sebuah *aquascape* yaitu harus memperhatikan kualitas dalam air seperti suhu, pH, kekeruhan air, CO₂, dan pencahayaan [1]. Banyak yang orang hanya mengganti air pada akuarium ketika air sudah terlihat keruh tanpa memperhatikan kualitas air yang baik pada *aquascape* [2]. Nilai suhu idealnya untuk *aquascape* adalah 20 – 28 derajat *celcius*, Nilai pH yang baik pada *aquascape* adalah 6,0-8,0, untuk nilai kekeruhan yang baik pada *aquascape* adalah 5 - 25 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*), dan nilai pada CO₂ yang baik untuk *aquascape* adalah 20-40 ppm (*Part Per Million*), sedangkan pencahayaan untuk proses fotosintesis idealnya 7-8 jam perhari [2]. Fotosintesis adalah proses sintesis karbohidrat dari bahan anorganik (CO₂ dan H₂O) pada tumbuhan berpigmen dengan bantuan energi cahaya matahari [3].

Pada penelitian [1], Telah dilakukan perancangan sistem otomatisasi pada *aquascape* menggunakan mikrokontroler Arduino nano. Sistem perancangan tersebut menggunakan sensor suhu, sensor ultrasonik, RTC, motor servo dan *liquid crystal display* (LCD) sebagai hasil yang akan ditampilkan. Pada penelitian [2], Telah dilakukan analisis pengurusan *aquascape* secara otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino uno dan Node MCU ESP8266. Pada analisis tersebut menggunakan sensor pH, sensor suhu, dan pompa air dengan metode *fuzzy logic*. Pada penelitian [3], Telah dilakukan sistem otomatisasi pada *aquascape* menggunakan mikrokontroler Node MCU ESP8266. Pada sistem tersebut menggunakan sensor suhu dan sensor pH yang diproses oleh Node MCU untuk diteruskan kepada *Bot telegram*. Pada penelitian [4], Telah dilakukan sistem monitoring pH dan kekeruhan pada akuarium air tawar menggunakan mikrokontroler

Arduino UNO dan Node MCU ESP8266. Pada sistem tersebut menggunakan sensor pH dan sensor kekeruhan untuk diteruskan ke LCD sebagai hasil yang akan ditampilkan.

Seiring perkembangan zaman, teknologi *Internet of things* (IoT) yang saat ini terus meningkat memberikan manfaat dalam keperluan monitoring terhadap parameter lingkungan akuarium [4]. Proyek akhir ini dirancang sebuah sistem untuk bisa melakukan *monitoring* pada *aquascape* yang akan dipasang sensor-sensor yang berfungsi sebagai alat untuk mengukur kualitas air pada *aquascape* yang akan dijadikan proses pada sistem dengan menggunakan *fuzzy logic*. Fuzzy logic memiliki nilai 0 dan 1, sehingga *fuzzy logic* mampu untuk menentukan nilai yang bersifat tidak pasti atau masih samar [1]. Berdasarkan uraian yang diatas, maka penulis membuat suatu perancangan yang dapat melihat kualitas air untuk terjadinya fotosintesis pada *aquascape* yang meliputi sensor suhu, sensor pH, sensor kekeruhan, sensor CO², LED, solenoid valve, dan kipas pendingin. Penulis memilih judul “Perancangan dan Implementasi Smart Aquarium For Aquascaper Berbasis Iot” yang dapat dipantau melalui *smartphone* untuk memudahkan para pengguna untuk memantau dan mengontrol kualitas air pada akuarium supaya dapat menjaga kesehatan *flora* dan *fauna* pada akuarium tersebut.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Merancang *Smart Aquarium for Aquascaper* berbasis IOT menggunakan WeMos D1 R2 ESP8266.
2. Mempermudah melakukan pemantauan kondisi air pada *aquascape*.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan alat pada *Smart Aquarium for Aquascaper* berbasis IOT menggunakan WeMos D1 R2 ESP8266?
2. Bagaimana alat dapat melakukan pemantauan kondisi air pada *aquascape*?

1.4 Batasan Masalah

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan dan implementasi untuk melihat kondisi air pada *aquascope*
2. Parameter pada Perancangan dan Implementasi *Smart Aquarium for Aquascaper* ini meliputi suhu air, kadar CO², kekeruhan, dan nilai pH.
3. Menggunakan aplikasi pemrograman Arduino IDE.

1.5 Metodologi

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Hal yang dilakukan adalah mencari informasi dan pendalaman materi-materi yang terkait melalui referensi yang tersedia di berbagai sumber.

2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem *aquascope* ini akan menggunakan sebuah *microcontroller* berbasis IOT menggunakan WeMos D1 R2 ESP8266 yang dihubungkan dengan beberapa sensor melalui *project board*.

3. Uji Coba dan Troubleshooting

Uji coba pada alat ini akan dilakukan dengan alat yang terpasang pada *project board* dimana *microcontroller* akan dihubungkan dengan komputer.

Untuk melakukan *troubleshooting* akan dilakukan pengecekan ulang pada rangkaian dan *source code* pada Arduino IDE.

4. Pengujian Parameter

Untuk memastikan alat tersebut berhasil dibuat atau tidak maka dibuat beberapa parameter, seperti apakah sensor-sensor, kipas, solenoid, dan lampu LED dapat bekerja dengan baik atau tidak.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Sensor MQ-135

Sensor gas MQ-135 adalah jenis sensor kimia untuk mendeteksi senyawa bensol, NO_x, alkohol, NH₃, CO₂, dan gas/asap lainnya. Sensor ini bekerja dengan cara menerima perubahan nilai resistansi (analog) bila terkena gas/asap. Pin keluaran ini bisa disambungkan dengan pin *Analog to Digital Converter* (ADC) di mikrokontroler [5].



Gambar 2.1 Sensor MQ-135

2.2 Sensor PH

Sensor pH merupakan alat yang digunakan untuk mengukur pH atau mengetahui konsentrasi ion hidrogen dalam sebuah larutan. Untuk nilai pH sebesar 7 menyatakan larutan tersebut bersifat netral. Jika nilai pH berada dibawah nilai 7 maka menyatakan larutan bersifat asam, dan sebaliknya jika nilai pH berada diatas 7 maka menyataka tersebut bersifat basa [6].



Gambar 2.2 Sensor PH

2.3 Sensor Kekeruhan

Sensor kekeruhan adalah sebuah alat untuk mendeteksi kualitas air dalam kondisi keruh atau tidak. Sensor tersebut mendeteksi kekeruhan air dengan membaca sifat optik air akibat sinar yang kemudian hasil pemantulan cahaya yang akan dibaca oleh sensor [7].



Gambar 2.3 Sensor Turbidity

2.4 Sensor Suhu

Sensor suhu DS18B20 merupakan sebuah komponen dalam elektronika yang berfungsi untuk merespon perubahan suhu disekitar komponen tersebut. Sensor ini dapat membaca suhu dengan ketelitian 9 sampai dengan 12 bit. Dari mulai rentang -55°C hingga $+125^{\circ}\text{C}$. Sensor ini sangat sederhana dengan hanya memiliki buah 3 kaki. Kaki pertama IC DS18B20 dihubung kesumber daya, kaki kedua sebagai output dan kaki ketiga di hubungkan ke ground [6].



Gambar 2. 4 Sensor DS18B20

2.5 Module ADS1115

Module ADS1115 adalah module yang difungsikan untuk pembacaan Analog Digital Converter (ADC) dengan komunikasi I2C yang beresolusi hingga 16-bit yang terdapat 4

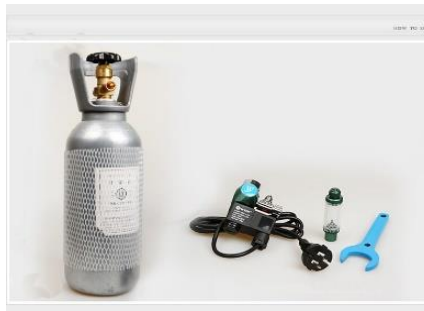
channel, sehingga memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan port analog dari Arduino yang hanya mempunyai resolusi 10 bit.



Gambar 2.5 ADS1115

2.6 Solenoid Valve CO²

Solenoid *valve* CO² merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan yang berfungsi sebagai timer untuk CO² sehingga penggunaan CO² dapat lebih hemat. Solenoid *valve* CO² ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam *aquascape*.



Gambar 2.6 Solenoid Valve CO²

2.7 Lampu LED

Light Emitting Diode adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Lampu LED pada *aquascape* tentunya sangat dibutuhkan oleh tumbuhan untuk melakukan fotosintesis karena pencahayaannya yang lebih merata dan mampu menumbuhkan tanaman didalam akuarium dengan baik. Gambar 2.7 merupakan Lampu LED.



Gambar 2.7 Lampu LED

2.8 Kipas *Aquascape*

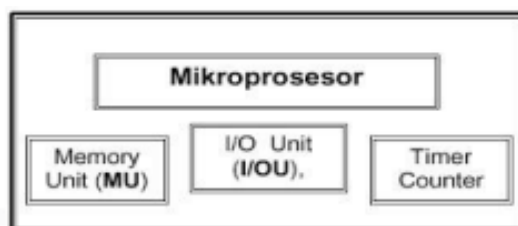
Kipas *aquascape* berfungsi untuk menurunkan suhu pada *aquascape* atau akuarium agar air tidak hangat akibat lampu sehingga biota dalam akuarium dapat tumbuh dengan baik.



Gambar 2.8 Kipas Aquascape

2.9 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer berukuran kecil yang memiliki inti prosessor, memori dan sistem masukan dan keluaran (I/O). Pada dasarnya perintah dan tindakan yang digunakan dalam mikrokontroler adalah tindakan-tindakan yang bersifat perulangan dan berjalan otomatis. Terdapat beberapa mikrokontroler yang digunakan untuk *Internet of Things* seperti Arduino Uno, Arduino Nano, WeMos D1, dsb.



Gambar 2.9 Mikrokontroler

2.9.1 WEMOS D1 R2 ESP8266

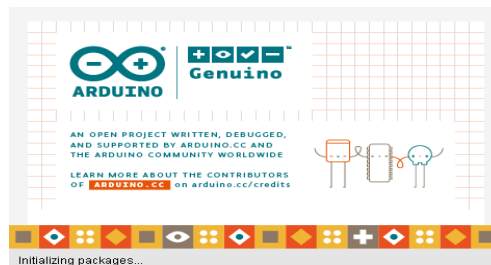
WeMos D1 R2 ESP8266 merupakan salah satu modul *board* yang berbasis ESP 8266 pada Arduino khususnya untuk *project* yang mengusung konsep IOT [9]. Pada *board* ini beroperasi pada tegangan operasional 3,3 V memiliki 11 pin digital IO termasuk didalamnya spesial pin untuk fungsi i2c, memiliki 1 pin analog *input* atau ADC, dan berbasis *micro* USB untuk fungsi pemrogramannya.



Gambar 2.10 WeMos D1 R2 ESP8266

2.10 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah *software* yang digunakan 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.



Gambar 2. 11 Arduino IDE

2.11 Fuzzy Logic

Fuzzy logic adalah suatu cabang ilmu *Artificial Intelligence*, yaitu suatu pengetahuan yang membuat komputer dapat meniru kecerdasan manusia sehingga diharapkan komputer dapat melakukan hal-hal yang apabila dikerjakan manusia memerlukan kecerdasan. *Fuzzy logic* merupakan cara sederhana untuk menggambarkan kesimpulan pasti dari informasi yang ambigu, samar-samar, atau tidak tepat [2]. Dalam perangkat ini parameter *fuzzy logic* digunakan untuk kendali kekeruhan, suhu, dan pH. Adapun proses pada *Fuzzy Logic* sebagai berikut:

1. *Fuzzycation*

Tahap *Fuzzification* merupakan tahapan awal dimana terjadi proses memetakan suatu nilai crisp dalam himpunan *fuzzy* yang berkisar antara 0 hingga 1 [2].

2. *Rules Evaluation*

Rules Evaluation merupakan pemrosesan hubungan antara nilai masukan (*crisp input*) dan nilai keluaran (*crisp output*) yang dikehendaki oleh aturan-aturan yang akan menentukan respon system terhadap berbagai kondisi pada sistem.

3. *Defuzzycation*

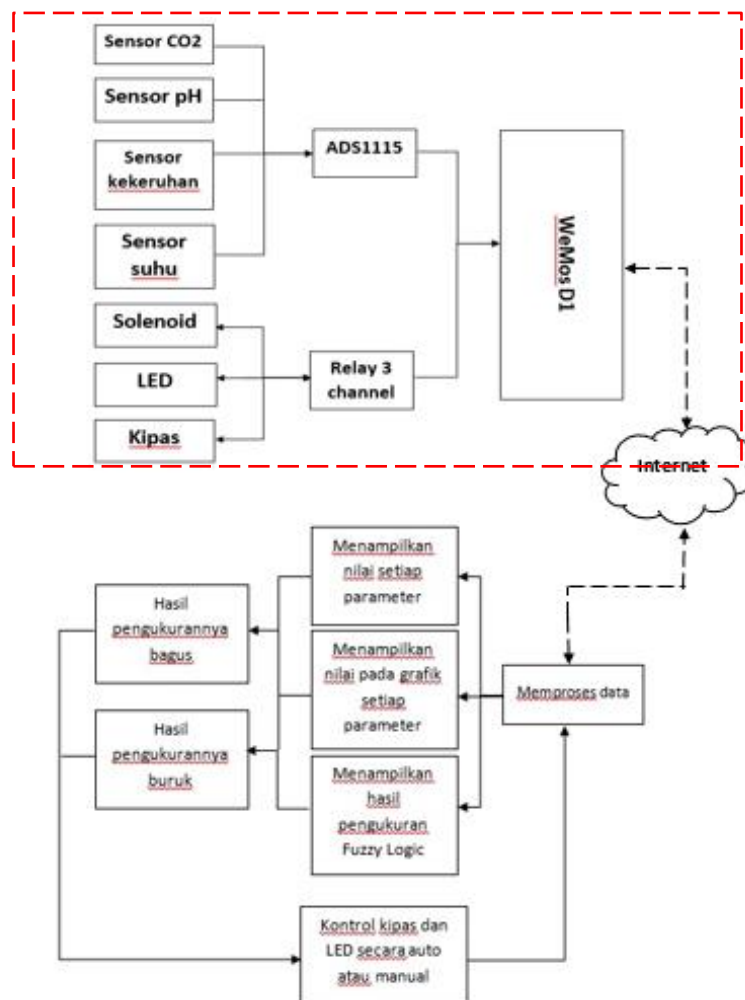
Defuzzycation akan dilakukan pemetaan bagi nilai *fuzzy output* yang dihasilkan pada tahap *rules evaluation* ke dalam nilai keluaran kuantitatif sesuai dengan sistem yang telah diharapkan.

BAB III

MODEL SISTEM

3.1 Blok Diagram Sistem

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai perancangan smart aquarium for aquascaper yang berbasis IoT menggunakan metode *fuzzy logic* dengan komponen utama menggunakan WeMos D1 R2 WIFI UNO ESP8266. Pada perancangan ini pengguna dapat memonitoring kualitas air seperti CO², suhu, kekeruhan, dan pH pada aquascape dengan menggunakan aplikasi android melalui *smartphone*, serta dapat mengatur kipas *aquarium*, lampu LED dan solenoid CO² secara otomatis atau manual agar proses fotosintesis pada tumbuhan dapat bekerja secara maksimal serta CO² dapat diatur sesuai dengan kebutuhan. Adapun perancangan yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Sistem Perancangan Smart Aquarium for Aquascaper

Sensor CO², sensor suhu, sensor pH, dan sensor kekeruhan masuk ke WeMos D1 R2 ESP8266 diproses dengan menggunakan metode *fuzzy logic* untuk meningkatkan keakuratan nilai hasil pengukuran yang akan ditampilkan melalui aplikasi *aquascaper* pada *smartphone*, selanjutnya dari *smartphone* masuk ke wemos D1 R2 ESP8266 untuk mengatur kipas *aquascape*, lampu LED dan solenoid CO² sesuai dengan kebutuhan.

3.2 Tahapan Perancangan

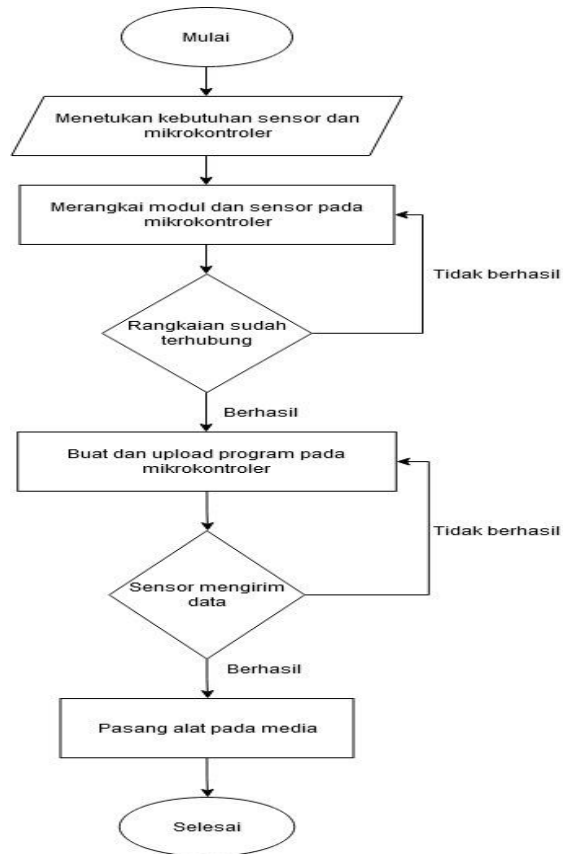
Proses perancangan dilakukan dengan metode eksperimental, tahapan perancangannya adalah sebagai berikut:

1. Penentuan spesifikasi

Langkah awal akan ditentukan mikrokontoler apa yang akan digunakan sehingga untuk proses kedepannya tidak terjadi kesalahan komunikasi antara komputer dengan mikrokontroler.

2. Perancangan komponen

Semua komponen akan di hubungkan dengan WeMos D1 R2 ESP8266 sebagai kontrolernya, untuk tahapan penyusunan komponennya dapat dibuat *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Smart Aquarium for aquascaper

3.3 Perancangan

Pada Proyek Akhir ini akan dirancang sebuah perancangan alat smart aquarium for aquascaper sebagai berikut:

1. Hardware

Adapun komponen yang dibutuhkan yaitu sensor suhu, sensor pH, sensor co2, sensor kekeruhan, ADS1115, WeMoS D1 R2 ESP8266, relay, kipas aquarium, solenoid, dan lampu LED.

2. Software

Adapun *software* yang digunakan pada pembuatan alat ini yaitu Arduino IDE yang digunakan untuk mengedit *source code* dan mengunggah *source code*.



Gambar 3.3 Arduino IDE

BAB IV

BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN

4.1 Keluaran yang Diharapkan

Keluaran yang diharapkan dari pembuatan proyek akhir ini dapat memudahkan pengguna *aquascape* untuk melakukan *monitoring* kondisi air pada akuarium, sehingga para pengguna *aquascape* tidak perlu membeli alat pengukur manual satu persatu untuk melakukan monitoring kondisi air pada akuariumnya.

Adapun parameter *smart aquarium for aquascaper* yang akan diuji sebagai berikut :

- a) Sensor suhu.

Tabel 4.1 Spesifikasi Sensor Suhu

Tegangan	3V - 5V
Konsumsi arus	1 mA
Range suhu	-55 sampai 125°C
Resolusi	Resolusi : 9 - 12 bit
Respon waktu	< 750ms

- b) Sensor pH.

Tabel 4.2 Spesifikasi Sensor PH

Tegangan	3V - 5V
Range pH	0 -14
Temperature kerja	0°C - 80°C
Respon waktu	5s

c) Sensor kekeruhan.

Tabel 4.3 Spesifikasi Sensor Kekeruhan

Tegangan	3V – 5V
Temperature Kerja	5°C - 90°C
Respon waktu	<500ms

d) Sensor CO².

Tabel 4.4 Spesifikasi Sensor CO₂

Tegangan	5 V
Deteksi	NH ₃ , NO _x , Alcohol, Benzene, Smoke, CO ² .
Range gas	10 – 1000ppm
Resolusi	10 bit

4.2 Jadwal Pelaksanaan

Adapun jadwal pengerjaan Proyek akhir bisa dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.5 Jadwal Pelaksanaan

Judul Kegiatan	Waktu							
	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
Studi Literatur								
Perancangan dan Simulasi								
Implementasi								
Pengujian								
Analisa								
Pembuatan Laporan								

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Triawan dan J. Sardi, "Perancangan Sistem Otomatisasi pada Aquascape Berbasis Mikrokontroller Arduino Nano," *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. I, no. 2, pp. 76-83, 2020.
- [2] M. S. A, A. G. Putrada dan N. A. Suwastika, "Implementasi dan Analisis Pengurutan Otomatis Aquascape Berdasarkan Kualitas Air Menggunakan Fuzzy Logic," *e-Proceeding of Engineering*, vol. VI, no. 1, pp. 1-9, 2019.
- [3] D. Ramdani, F. M. Wibowo dan Y. A. Setyoko, "Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram," *J. OF INISTA*, vol. III, no. 1, pp. 1-10, 2020.
- [4] D. Y. Tadeus, K. Azazi dan D. Ariwibowo, "Model Sistem Monitoring pH dan Kekeruhan pada Akuarium Air Tawar berbasis Internet of Things," *Media Komunikasi Rekayasa Proses dan Teknologi Tepat Guna*, vol. XV, no. 2, pp. 50-56, 2019.
- [5] M. A. Sebayang, " Stasiun Pemantau Kualitas Udara Berbasis WebWeb Based Quality Air Monitor Station," *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering, Universitas Medan*, vol. I, no. 1, pp. 24-33, 2017.
- [6] P. A. A. Syah, S. K. Salamah and E. Ihsanto, "Sistem Pemberi Pakan Otomatis, Ph Regulator Dan," *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, vol. XV, no. 3, pp. 194-200, 2019.
- [7] A. Noor, A. Supriyanto and H. Rhomadhona, " APLIKASI PENDETEKSI KUALITASAIR MENGGUNAKAN TURBIDITY SENSOR DAN ARDUINO BERBASIS WEB MOBILE," *Jurnal CoreIT, politeknik Negeri Tanah Laut*, vol. V, no. 1, pp. 13-18, 2019.
- [8] Z. Abidin, Tijaniyah and M. Bachrudin, " RANCANG BANGUN PENGOPERASIAN LAMPU MENGGUNAKAN SINYAL ANALOG SMARTPHONEBERBASIS MIKROKONTROLLER," *JEECOM, Sekolah Tinggi Teknologi Nurul Jadid*, vol. I, no. 1, pp. 39-46, 2019.



UNIVERSITAS TELKOM
FAKULTAS ILMU TERAPAN
KARTU KONSULTASI
SEMINAR PROPOSAL PROYEK TINGKAT

NAMA / PRODI : Muhammad Rifki Ikhwail / D3 Teknologi Telekomunikasi

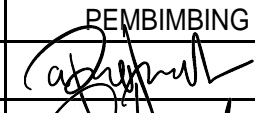
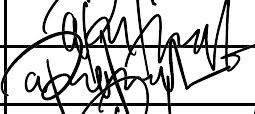
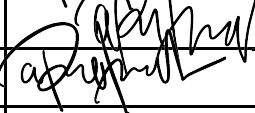
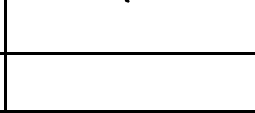

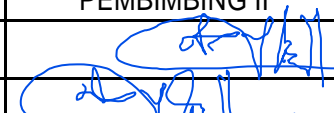

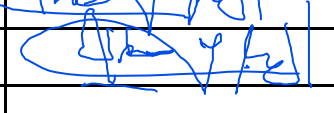
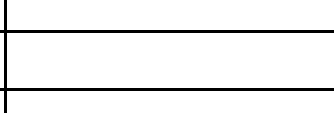
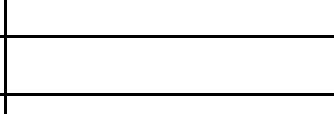
NIM : 6705184071

JUDUL PROYEK TINGKAT :

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART AQUARIUM FOR AQUASCAPER BERBASIS IOT

CALON PEMBIMBING : I. Rohmat Tulloh, S.T., M.T.

II. Dr. Indrarini Dyah Irawati, S.T., M.T.

NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING I
1	22/01/2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	22/01/2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	22/01/2021	BAB 3 (SELESAI)	
4	22/01/2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	22/01/2021	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			
NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING II
1	22/01/2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	22/01/2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	22/01/2021	BAB 3 (SELESAI)	
4	22/01/2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	22/01/2021	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			