



**RANCANG BANGUN MONITORING PENCAHAYAAN SERTA SUHU
PADA AQUASCAPE DENGAN MENGGUNAKAN KONTROL METODE
FUZZY BERBASIS IoT**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro

Oleh :
Rafi Luthfi Hafidh
40040619650076

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK LISTRIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN MONITORING PENCAHAYAAN SERTA SUHU
PADA AQUASCAPE DENGAN MENGGUNAKAN KONTROL METODE
FUZZY BERBASIS IoT

Diajukan Oleh :

Rafi Luthfi Hafidh

40040619650076

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA BAIK OLEH

Dosen Pembeimbing



Arkhan Subari, ST.M.Kom

NIP. 197710012001121002

Tanggal Jumbe, 16 Juni 2023

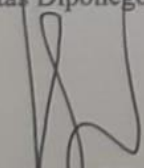
Mengetahui

Ketua

Program Studi Teknik Listrik Industri

Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro



Arkhan Subari, ST, M.Kom

NIP. 197710012001121002

Tanggal Jumbe, 1 Desember 2023

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MONITORING PENCAHAYAAN SERTA SUHU
PADA AQUASCAPE DENGAN MENGGUNAKAN KONTROL METODE
FUZZY BERBASIS IoT

Disusun Oleh:

Rafi Luthfi Hafidh

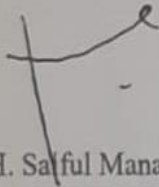
NIM. 40040619650076

Telah disetujui pada :

Hari : Kamis

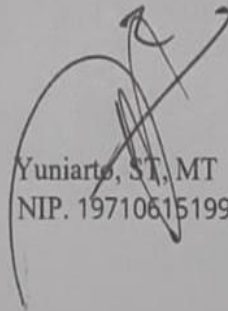
Tanggal : 28 Desember 2023

Penguji 1



Ir. H. Saiful Manan, MT
NIP. 96104221987031001

Penguji 2



Yuniarto, ST, MT
NIP. 197106151998021001

Penguji 3



Arkhan Subari, S.T, M.Kom
NIP. 197710012001121002

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Listrik Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro

Arkhan Subari, ST, M.Kom

NIP. 197710012001121002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Rafi Luthfi Hafidh

NIM : 40040619650076

Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen
Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas
Diponegoro

Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN MONITORING
PENCAHAYAAN SERTA SUHU PADA
AQUASCAPE DENGAN MENGGUNAKAN
KONTROL METODE FUZZY BERBASIS IoT**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 23 Oktober 2023

Yang membuat pernyataan



Rafi Luthfi Hafidh

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan lancar.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan semangat dan doa dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Dr. Ida Hayu Dwimawanti, MM selaku Wakil Dekan 1 Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro yang telah membantu dari awal sampai akhir perkuliahan.
4. Bapak Arkhan Subari, S.T, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
5. Bapak Yuniarto, S.T, MT, selaku Sekretaris Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
6. Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya, Bapak Arkhan Subari, S.T, M.Kom, yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
8. Teman – Teman Angkatan 2019 Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.

ABSTRAK

Aquascape merupakan seni dalam menata komponen batu, karang, pasir, kayu dan tanaman air dalam akuarium. Aquascape dapat diterapkan dalam pemeliharaan ikan hias air tawar maupun tanaman air *aquascape* di dalam akuarium. Intensitas cahaya yang terlalu rendah akan menghambat proses fotosintesis pada tanaman, sedangkan intensitas yang terlalu tinggi seperti sinar matahari langsung akan mengganggu kehidupan biota *aquarium* serta suhu yang tidak normal akan mengganggu kelangsungan hidup biota *aquarium*. Oleh karena itu, penelitian ini dibuat untuk mengatur intensitas cahaya lampu serta suhu air secara otomatis berdasarkan kontribusi cahaya dan suhu di sekitar aquascape yang dapat dimonitoring secara *real time* dengan *IoT* melalui platform *Blynk*. Sehingga kehidupan biota dan nilai estetika pada aquascape tetap terjaga. Sistem ini bekerja menggunakan metode logika fuzzy untuk mengukur kondisi cahaya, dan suhu, dimana output dari proses logika fuzzy tersebut adalah jumlah lampu yang menyala serta status kondisi pada *chiller*. Metode Fuzzy *sugeno* diterapkan kedalam sistem untuk mengendalikan penentu jumlah lampu dan peltier yang dibutuhkan. Terdapat 2 variabel input yang dipakai yaitu cahaya, dan suhu yang masing-masing memiliki 4 himpunan pada cahaya dan 2 himpunan pada suhu, 2 variabel output yaitu Lampu dengan 4 himpunan dan peltier 2 Himpunan fuzzy dengan 8 aturan fuzzy. Pada pengujian fuzzy didapatkan hasil yang cukup akurat, dari 5 percobaan yang dilakukan tidak didapati selisih pada nilai output antara matlab dengan arduino ide serta pada pengujian sistem dapat menentukan berbagai kondisi sekitar *aquarium* dengan cukup akurat dan sesuai dengan output yang diharapkan. Hal ini menunjukkan bahwa hasil dari pengujian metode fuzzy pada sistem sesuai dengan perancangan yang telah dibuat, dan sistem dapat menentukan berbagai kondisi output

Kata kunci : *Aquascape, Cahaya, Internet of Things, Suhu, Logika fuzzy*

ABSTRACT

Aquascape is the art of in arranging the components of rocks, corals, sand, wood and aquatic plants in an aquarium. Aquascape can be applied in the maintenance of freshwater ornamental fish or aquascape water plants in the aquarium. Light intensity that is too will inhibit the photosynthesis process in plants, while too high intensity such as direct sunlight will inhibit the photosynthesis process in plants. intensity such as direct sunlight will disturb the life of aquarium biota as well as temperatures that are not aquarium biota and abnormal temperatures will interfere with the survival of aquarium biota. life of aquarium biota. Therefore, this research was made to automatically regulate the intensity of light and water temperature based on the contribution of light and temperature around the aquascape. contribution of light and temperature around the aquascape that can be monitored in real time with IoT through the Blynn platform. time with IoT through the Blynk platform. So that the life of biota and the aesthetic value of the aquascape are maintained. This system works using fuzzy logic methods to measure light, and temperature conditions, where the output of the fuzzy logic process is the number of lights on and the condition status of the chiller. Fuzzy Sugeno method is applied to the system to control the determination of the number of lights and peltier needed. There are 2 input variables that are used, namely light, and temperature, each of which has 4 sets on light and 2 set on temperature, 2 output variables namely Lights with 4 sets and 2 peltier. Fuzzy set with 8 fuzzy rules. In testing fuzzy test obtained quite accurate results, from 5 experiments carried out there was no difference in the output value between matlab and arduino. difference in the output value between matlab and arduino ideas and in the test system can determine various conditions around the aquarium quite accurately and in accordance with the expected output. expected output. This shows that the results of testing fuzzy methods on the system are in accordance with the design that has been made, and the system can determine various output conditions. output conditions

Kata kunci : *Aquascape, Light, Internet of Things, Temperature, Fuzzy logic*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Allah SWT atas berkah dan karunia yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul “RANCANG BANGUN MONITORING PENCAHAYAAN SERTA SUHU PADA AQUASCAPE DENGAN MENGGUNAKAN KONTROL METODE FUZZY BERBASIS IoT”. Adapun penyusunan Laporan Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tentunya penulis mendapatkan pengetahuan, dukungan, pengalaman, masukan, serta bantuan yang diberikan oleh berbagai pihak sehingga penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT berkat nikmat dan karunia-Nya penulis dapat diberikan berupa Kesehatan fisik dan mental dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Orang Tua dan keluarga yang telah memberikan doa, perhatian, serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
3. Prof Dr. Ir. Budiyono, M.Si selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Arkhan Subari, ST, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
5. Bapak Arkhan Subari, ST, M.Kom selaku dosen pembimbing penulis yang telah mendukung dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Teman – teman Teknik Listrik Industri serta seluruh pihak yang telah memberi bantuan, semangat, dan doa kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir

7. Semua pihak yang terlibat dan membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu
8. Inisial S dari fakultas FMIPA UI yang telah memberikan waktu, motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Sahabat dan teman-teman penulis, Rashif Ardhan, Farhan Akmal, Michel Nicolas, Priandito Mukti Ramadhan, Fathurrahman, Jeffri qori yang telah memberikan bantuan serta dukungan dalam proses pengerjaan tugas akhir.
10. Serta seluruh pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun selalu penulis harapkan, demi penyusunan laporan yang lebih baik lagi kedepannya. Penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk penulis sendiri, dan para pembaca.

Semarang, 23 Oktober 2023

Rafi Luthfi Hafidh

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BA B I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Tugas Akhir	4
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Aquascape	9
2.2.2 Penunjang Aquascape	10
2.2.3 Logika Fuzzy.....	11
2.2.4 <i>Internet of Things (IoT)</i>	17
2.3 Komponen Utama (Hardware)	19

2.3.1 ESP 32.....	20
2.3.2 Sensor TSL 2561	21
2.3.3 Modul RTC DS3231	23
2.3.4 Sensor DS18B20.....	24
2.3.5 Catu Daya	24
2.3.6 Driver Lampu LED	25
2.3.7 Relay.....	28
2.3.8 LCD 16x2	30
2.3.9 MP 1584.....	30
BAB III PERANCANGAN TUGAS AKHIR	32
3.1 Perancangan Hardware.....	32
3.1.1 Blok Diagram.....	32
3.1.2 Cara Kerja Tiap Blok.....	36
3.2 Perancangan Software	43
3.3 Cara Kerja Sistem.....	44
3.4 Perancangan Logika Fuzzy	46
3.5 Desain Mekanik (Permodelan 3D).....	52
BAB IV PROSES PEMBUATAN ALAT	54
4.1 Pembuatan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	55
4.1.1 Desain Wiring Perancangan Alat	56
4.1.2 Pembuatan PCB	57
4.1.3 Perakitan Alat.....	59
4.2 Pembuatan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	62
4.2.1 Pembuatan Program	63
4.2.2 Pembuatan Monitoring pada <i>Blynk</i>	66
4.2.3 Pembuatan Logika <i>Fuzzy</i>.....	71
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS ALAT	74
5.1 Pengukuran dan Pengujian Alat	74
5.1.1 Tujuan Pengukuran dan Pengujian Alat	74

5.1.2	Perlatan yang digunakan	75
5.1.3	Prosedur Pengukuran dan Pengujian Alat	75
5.1.4	Pengukuran alat	76
5.1.5	Pengujian alat	78
5.2	Analisis Hasil Pengujian dan Pengukuran Alat	83
5.2.1	Analisis Catu daya	84
5.2.2	Analisis Pengukuran Lampu 12VDC	84
5.2.3	Analisis keakuratan sensor TSL2561	85
5.2.4	Analisa nilai eror Pembacaan sensor DS18b20	86
5.2.5	Analisa Output Logika Fuzzy	87
5.2.6	Analisa Pengujian <i>Blynk</i>	88
5.2.7	Analisa Pengujian Keseluruhan Alat	89
	BAB VI PENUTUP	91
6.1	Kesimpulan	91
6.2	Saran	92
	DAFTAR PUSTAKA	93
	LAMPIRAN	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Spesifikasi ESP 32.....	20
Tabel 2 2 Spesifikasi Sensor TSL 2561	23
Tabel 2 3 Spesifikasi Sensor RTC 3231	24
Tabel 3 1 Spesifikasi komponen pernagkat keras	34
Tabel 3 2 Pin I/O NodeMCU ESP32 dan Penggunaanya	39
Tabel 3 3 Basis Aturan	49
Tabel 4 1 Alat dan Bahan Perancangan	55
Tabel 4 2 Komponen Perancangan	56
Tabel 4 3 Daftar komponen pembuatan perangkat lunak.....	62
Tabel 5 1 Pengukuran Input dan output catudaya.....	76
Tabel 5 2 Hasil pengukuran Relay.....	77
Tabel 5 3 Hasil pengukuran lampu.....	77
Tabel 5 4 Hasil Pengukuran Sensor TSL2561	78
Tabel 5 5 Hasil Pengujian DS18B20	79
Tabel 5 6 Hasil pengujian blynk.....	82
Tabel 5 7 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat	83
Tabel 5 8 Hasil pengujian output logika fuzzy Lampu	87
Tabel 5 9 Hasil pengujian output logika fuzzy Peltier	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Aquascape	10
Gambar 2 2 Fungsi keanggotaan linear naik	14
Gambar 2 3 Fungsi keanggotaan linear turun.....	14
Gambar 2 4 Fungsi keanggotaan segitiga.....	15
Gambar 2 5 Fungsi keanggotaan trapesium	15
Gambar 2 6 Bagian utama dalam proses logika fuzzy	16
Gambar 2 7 Komponen Pendukung IoT.....	17
Gambar 2 8 ESP32.....	20
Gambar 2 9 Pinout ESP32.....	21
Gambar 2 10 Sensor TSL 2561	22
Gambar 2 11 Sensor RTC DS3231	23
Gambar 2 12 Sensor DS18B20	24
Gambar 2 13 Catu daya.....	25
Gambar 2 14 LED SMD	25
Gambar 2 15 Transistor 2n2222a	26
Gambar 2 16 Cara kerja transistor 2n2222a	26
Gambar 2 17 Transistor Depletion Mode P Channel	28
Gambar 2 18 Transistor Mode Enhancement P Channel	28
Gambar 2 19 Relay	29
Gambar 2 20 LCD 16x2.....	30
Gambar 2 21 MP 1584	31
Gambar 3. 1 Blokdiagram Alat	32
Gambar 3. 2 Rangkaian Catu daya SMPS.....	36
Gambar 3. 3 Rangkaian Sensor TSL2561	38
Gambar 3. 4 Rangkaian Sensor DS18B20.....	39
Gambar 3. 5 Rangkaian Sensor RTC 3231.....	39
Gambar 3. 6 Schematic Driver Lampu.....	41

Gambar 3. 7 Rangkaian LCD 16x2 I2C	42
Gambar 3. 8 Rangkaian Relay.....	43
Gambar 3. 9 Flowchart.....	44
Gambar 3. 10 Rangkaian Keseluruhan Sistem	45
Gambar 3. 11 Input Fuzzy TSL 2561	47
Gambar 3. 12 Input Fuzzy DS18B20	47
Gambar 3. 13 Output Fuzzy Lampu	48
Gambar 3. 14 Output Fuzzy Peltier	48
Gambar 3. 15 Proses Logika Fuzzy.....	52
Gambar 3. 16 Tampak Depan.....	52
Gambar 3. 17 Tampak Kanan.....	52
Gambar 3. 18 Tampak Kiri.....	53
Gambar 3. 19 Tampak Belakang	53
Gambar 4. 1 Wiring Schematic Keseluruhan Alat.....	57
Gambar 4. 2 Desain PCB Kontrol.....	57
Gambar 4. 3 Desain PCB Lampu	58
Gambar 4. 4 Proses Pelarutan PCB dengan FeCl ₃	58
Gambar 4. 5 Desain Box Kontrol.....	59
Gambar 4. 6 Proses Pemasangan Komponen Lampu	60
Gambar 4. 7 Proses Pemasangan Komponen Kontrol	61
Gambar 4. 8 Pemasangan PCB Kontrol Dalam Box	62
Gambar 4. 9 Hasil Perakitan Box Kontrol.....	62
Gambar 4. 10 Tampilan Awal Arduino IDE.....	63
Gambar 4. 11 Menu Board pada Arduino.....	64
Gambar 4. 12 Menu port pada Arduino	64
Gambar 4. 13 Memasukkan library pada program	65
Gambar 4. 14 Script Pemrograman tugas akhir.....	65
Gambar 4. 15 Proses Verify Pemrograman.....	66

Gambar 4. 16 Tampilan Website blynk	66
Gambar 4. 17 Dashboard pembuatan akun.....	67
Gambar 4. 18 Aktivasi blynk melalui email.....	68
Gambar 4. 19 Tampilan Interface pada blynk.....	68
Gambar 4. 20 Membuat template pada blynk.....	69
Gambar 4. 21 Tampilan pemberian datastream pada blynk.....	70
Gambar 4. 22 Tampilan awal sebelum di edit	70
Gambar 4. 23 Setting gauge hasil lux pembacaan sensor TSL2561	71
Gambar 4. 24 Setting gauge hasil lux pembacaan sensor DS18B20.....	71
Gambar 4. 25 Tampilan setelah di edit	71
Gambar 4. 26 Menu Apps.....	72
Gambar 4. 27 Logika Fuzzy Desainer.....	72
Gambar 4. 28 Pembuatan Fuzzy Sugeno	73
Gambar 4. 29 Penyesuaian input dan output pada logika fuzzy sugeno	71
Gambar 4. 30 Pemberian nama dan range variabel input dan output	73
Gambar 4. 31 Banyak nya rules pada pembuatan logika fuzzy	74
Gambar 5. 1 Hasil pembacaan sensor dan logika fuzzy pada serial monitor	80
Gambar 5. 2 Pembacaan logika fuzzy pada Mathlab	81
Gambar 5. 3 Grafik Perbandingan Sensor TSL2561 dengan Lux meter	85
Gambar 5. 4 Grafik Perbandingan Sensor DS18B20 dengan Thermometer	86
Gambar 5. 5 Perbandingan output fuzzy lampu pada serial monnitor dengan mathlab	87
Gambar 5. 6 Perbandingan output fuzzy Peltier pada serial monnitor dengan mathlab	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1 Datasheet TSL2561	96
Lampiran. 2 Datasheet DS18B20.....	98
Lampiran. 3 Datasheet MP1584.....	100
Lampiran. 4 Pemrograman pada Arduino IDE	101
Lampiran. 5 Pembuatan Logika fuzzy dan Pengujian pada Matlab.....	102
Lampiran. 6 Rangkaian Keseluruhan Sistem	102
Lampiran. 7 Datasheet Transistor 2n2222a.....	103
Lampiran. 8 Datasheet IRF9540n	104
Lampiran. 9 Datasheet Peltier	104
Lampiran. 10 Bukti Fisik Laporan.....	105
Lampiran. 11 Logbook.....	107

BA B I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini banyak orang yang mulai *hobby* atau gemar memelihara ikan hias air tawar dengan *aquascape* bukan lagi didalam akuarium seperti biasanya, karena keindahannya yang menggambarkan panorama alam didalam air dan bentuk ikan hias yang cantik serta mudah untuk didapatkan. Aquascape merupakan seni dalam menata komponen batu, karang, pasir, kayu dan tanaman air dalam akuarium. Aquascape dapat diterapkan dalam pemeliharaan ikan hias air tawar atau ikan hias air laut di dalam akuarium. Tujuan utama aquascape menciptakan pemandangan asri di bawah permukaan air dalam akuarium, sehingga akuarium akan terlihat lebih cantik dan menarik untuk dilihat sebagai bagian dalam memperindah estetika suatu ruangan atau tempat tertentu^[1]. Dalam usaha menciptakan akuarium yang indah dan sehat pada makhluk hidup di dalamnya, pencahayaan dan suhu merupakan dua faktor bagian yang memainkan peran sentral.

Pencahayaan sangat mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan makhluk hidup di dalamnya. Cahaya merupakan sumber energi utama dalam proses fotosintesis, yang penting untuk tumbuhan air menghasilkan oksigen dan nutrisi bagi organisme makhluk hidup di dalam akuarium. Namun, tantangan dalam mengatur pencahayaan terletak pada kebutuhan yang bervariasi diantara berbagai tumbuhan air. Beberapa tumbuhan memerlukan tingkat pencahayaan yang tinggi, sementara yang lain cocok dengan intensitas yang lebih rendah. Selain itu penempatan pada umumnya, akuarium *aquascape* ini terletak di dalam ruangan. Yang mana hal ini merupakan bagian dari tantangan para *aquascaper* untuk menciptakan kondisi cahaya yang tepat adalah hal yang kompleks dan memerlukan pemantauan yang konstan.

Di sisi lain, suhu juga mempunyai peranan penting yang dapat mempengaruhi Kesehatan dan perilaku ikan serta makhluk hidup lain yang tumbuh di dalamnya.

Makhluk hidup serta ikan-ikan yang tumbuh dan berkembang pada umumnya memiliki rentang suhu yang optimal. Fluktuasi suhu yang tiba-tiba atau suhu berada di luar rentang optimal dapat menyebabkan tingkat stress yang dapat memperlambat pertumbuhan dan perkembangan bahkan meningkatkan resiko penyakit pada ikan maupun makhluk hidup lain di dalamnya. Dalam mengatasi permasalahan pencahayaan dan suhu pada *aquascape*, Pengaturan manual menjadi solusi yang kurang efisien dan efektif. Penggunaan kontrol otomatis menjadi lebih penting, terutama ketika berbagai parameter diatur secara dinamis berdasarkan perubahan lingkungan. Penerapan kontrol otomatis yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu dengan menerapkan metode logika *fuzzy*.

Logika fuzzy merupakan bagian dari sistem kecerdasan buatan (Artificial Intelligent) yang mengemulasi kemampuan manusia dalam berfikir ke dalam bentuk algoritma yang kemudian dijalankan oleh mesin. Algoritma ini banyak digunakan dalam berbagai aplikasi pemrosesan data yang tidak dapat direpresentasikan dalam bentuk biner^[16]. Penelitian ini akan mengembangkan penelitian – penelitian sebelumnya dan bertujuan untuk menciptakan alat rancang bangun monitoring pencahayaan dan suhu pada *aquascape* dengan menerapkan metode *fuzzy sugeno*. Metode *fuzzy sugeno* digunakan karena metode ini merupakan metode inferensi *fuzzy* untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk if-then, dimana output sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linier^[15]. Dalam konteks ini, metode ini memungkinkan sistem untuk merespons dengan lebih baik terhadap variasi dalam pencahayaan dan suhu dalam akuarium. Hal ini dicapai melalui aturan-aturan *fuzzy* yang menggabungkan data dari sensor-sensor untuk menghasilkan keputusan yang lebih baik dalam mengatur parameter lingkungan. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang sistem alat monitoring pencahayaan dan suhu pada *aquascape* dengan sensor cahaya, dan sensor suhu serta beberapa investasi di dalamnya dengan menambahkan *driver* lampu untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan dan menambahkan *chiller* untuk memberikan suhu yang ideal pada *aquascape*. Penggunaan *Internet of Things* pada era 4.0 dapat membantu proses monitoring pembacaan kondisi disekitar *aquascape* menjadi salah satu hal positif dalam memantau data pembacaan dari sensor yang telah

diproses dengan logika fuzzy akan dikirim ke database melalui koneksi jaringan WiFi dan ditampilkan pada aplikasi dan *web blynk*.

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan di atas, dilakukanlah perancangan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang bertujuan untuk mempermudah proses monitoring pencahayaan dan suhu air dengan memanfaatkan penerapan logika *fuzzy* untuk merespons dengan lebih baik terhadap variasi dalam pencahayaan dan suhu lingkungan sehingga menghasilkan keputusan yang lebih baik dalam mengatur parameter di dalam akuarium. Maka dari itu, penulis tertarik untuk membuat simulasi alat dengan judul **“RANCANG BANGUN MONITORING PENCAHAYAAN SERTA SUHU PADA AQUASCAPE DENGAN KONTROL OTOMATIS MENGGUNAKAN METODE FUZZY BERBASIS IoT”** yang dapat menjadi jawaban atas latar belakang masalah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan pada sub bab sebelumnya, maka dapat dirumuskan permasalahan Tugas Akhir sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat rancang bangun sistem monitoring pencahayaan serta suhu pada aquascape dengan kontrol metode logika fuzzy berbasis Internet of Things (IoT).
2. Bagaimana kerja sensor dalam mendeteksi pencahayaan dan suhu pada aquascape secara otomatis.
3. Bagaimana penggunaan *Internet of Things* (IoT) sebagai media untuk memonitoring.
4. Bagaimana implementasi kontrol metode algoritma fuzzy Sugeno dalam mendeteksi sebuah kejadian.

1.3 Tujuan Tugas Akhir

1. Untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Terapan di Program Studi Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
2. Dapat mengetahui cara membuat rancang bangun alat sistem monitoring pencahayaan serta suhu air pada aquascape yang dapat dimonitoring secara *real time* berbasis IoT
3. Menerapkan sistem kontrol dengan menggunakan metode algoritma *fuzzy sugeno* pada alat pendeteksi yang menggunakan sensor cahaya dan suhu berbasis *Internet of Things (IoT)*

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari Tugas Akhir ini antara lain :

1. Bagi penulis:
 - a. Menerapkan ilmu dan teori yang telah didapat pada bangku perkuliahan
 - b. Mengerti dan memahami pengaplikasian sensor cahaya dan suhu untuk mengetahui dan mengatur sistem kontrol jumlah lumen cahaya dan monitoring suhu air yang akan di ciptakan
 - c. Memahami pemanfaatan implementasi mikrokontroler untuk mengetahui dan mengatur sistem kontrol jumlah lumen cahaya dan monitoring suhu air yang akan di ciptakan
2. Bagi Pembaca:
 - a. Dapat dijadikan sebuah referensi bacaan dan informasi khususnya bagi mahasiswa Teknik Listrik Industri ataupun Teknik Elektro bagi yang sedang membutuhkan saat proses pengerjaan tugas akhir atau skripsi.
 - b. Dapat menjadikan sebuah metode pembelajaran atas perkembangan zaman yang semakin modern

1.5 Batasan Masalah

Dalam Pembahasan yang akan di kupas secara lebih rinci, maka penulis membatasi sebuah permasalahan topik yang akan dibahas, diantaranya ialah :

1. Alat ini menggunakan ukuran akuarium 60 cm x 30 cm x 30 cm atau sama dengan kapasitas nilai volume air pada akuarium sebesar 54 Liter
2. Pada alat ini, memiliki biota atau organisme makhluk hidup air dengan tingkatan medium – hard yang mana nilai kebutuhan cahaya yang dibutuhkan berkisar 30 - <40 lumen per liter, serta kebutuhan suhu ideal berkisar 23-25°C.
3. Pada tugas akhir ini, hanya membuat alat monitoring suhu dan cahaya dengan menerapkan kontrol metode fuzzy tanpa meneliti jumlah pertumbuhan ekosistem di dalamnya.
4. *Blynk* pada alat ini hanya diperuntuk menampilkan monitoring lux cahaya dan suhu air pada aquarium
5. Karakteristik yang akan diselidiki pada penelitian yang akan dilakukan yaitu karakteristik kesalahan (error), akurasi dan presisi.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR

HALAMAN PERSEMBAHAN

ABSTRAK

ABSTRACT

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas tentang hal-hal yang melatarbelakangi pembuatan Tugas Akhir, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan Tugas Akhir, manfaat Tugas Akhir dan sistematika penyusunan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi mengenai tinjauan pustaka penelitian sebelumnya yang memiliki kaitan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis serta berisi teori mengenai elemen-elemen yang terkait dalam pembuatan alat.

BAB III PERANCANGAN TUGAS AKHIR

Berisi tentang prosedur pembuatan tugas akhir, urutan kerja dan ilustrasi, cara kerja alat, observasi trial pemasangan alat,serta jadwal pembuatan dan penyusunan tugas akhir.

BAB IV PEMBUATAN ALAT

Berisi tentang perencanaan pembuatan alat, alat dan bahan pembuatan, serta perancangan perangkat keras dan perangkat lunak

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS ALAT

Berisi tentang pengukuran dan pengujian serta analisis alat.

BAB VI : PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN