



SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TERPADU NURUL FIKRI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL
SUHU DI AQUASCAPE BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

HARI MAULANA

0110220206

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

DEPOK

AGUSTUS 2024



**STT TERPADU
NURUL FIKRI**

SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TERPADU NURUL FIKRI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL
SUHU DI AQUASCAPE BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana komputer

STT - NF
HARI MAULANA
0110220206

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

DEPOK

AGUSTUS 2024



STT - NF

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi/Tugas Akhir ini adalah hasil karya penulis, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Hari Maulana

NIM : 0110220206

Tempat, 7 Agustus 2024

Tanda Tangan

STT - NF 

Hari Maulana

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi/Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Hari Maulana

NIM : 0110220206

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu di Aquascape Berbasis Internet Of Things

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana komputer pada Program Studi, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri

DEWAN PENGUJI

Pembimbing

Penguji



(Dr. Lukman Rosyidi, M.T., M.M.)



(Dr. Sirojul Munir, S.Si., M.Kom)

STT - NF

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 7 Agustus 2024

KATA PENGANTAR

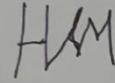
Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi/Tugas Akhir ini. Penulisan skripsi/Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana komputer Program Studi Teknik Informatika pada Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi/tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT.
2. Orang tua dan semua anggota keluarga yang telah memberikan dorongan baik secara moril maupun materil dalam penyelesaian tugas ini.
3. Bapak Dr. Lukman Rosyidi, M.T., M.M. selaku Ketua Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri, Sekaligus Dosen Pembimbing Tugas Akhir penulis dalam menyelesaikan penulisan ilmiah ini
4. Ibu Tiffany Nabarian, S.Kom, M.T.I, selaku Ketua Program Studi Teknik
5. Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri.
6. Bapak Henry Saptono, S.Si., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama perkuliahan di Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri.
7. Para Dosen di lingkungan Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri yang telah membimbing penulis dalam menuntut ilmu yang telah diberikan.

Dalam penulisan ilmiah ini tentu saja masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan yang mungkin disebabkan oleh keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki. Walaupun demikian, penulis telah berusaha menyelesaikan penulisan ilmiah ini sebaik mungkin. Oleh karena itu apabila terdapat kekurangan di dalam penulisan ilmiah ini, dengan rendah hati penulis menerima kritik dan saran dari pembaca.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 7 Agustus 2024



Hari Maulana



STT - NF

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

Sebagai sivitas akademik Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hari Maulana

NIM : 0110220206

Program Studi : Teknik Informatika

Jenis karya : Skripsi / Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada STT-NF **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty - Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu di Aquascape Berbasis *Internet Of Things*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini STT-NF berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 7 Agustus 2024

Yang Menyatakan /



(Hari Maulana)

STT - NF

ABSTRAK

(300 kata)

Nama : Hari Maulana
NIM : 0110220206
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu di
Aquascape Berbasis *Internet Of Things*

Aquascaping adalah seni mengatur tanaman secara estetis di dalam air dengan berbagai elemen dekoratif seperti batu, pasir, kayu, dan tanaman lainnya, menciptakan sebuah tampilan yang mirip dengan taman bawah air. Keindahan *Aquascape* juga ditingkatkan dengan keberadaan berbagai jenis ikan dan hewan air lainnya, menjadikannya populer di kalangan penggemar akuarium. Selain sebagai hobi, *Aquascape* juga merupakan peluang bisnis yang menjanjikan, meskipun membutuhkan keterampilan khusus untuk menciptakan desain yang menawan. Perawatan yang cermat diperlukan untuk menjaga ekosistem di dalam akuarium tetap seimbang, termasuk mengatur suhu dan pencahayaan. Selama proses perawatan, beberapa kendala sering muncul, seperti masalah kualitas air, suhu yang tidak stabil, dan pencahayaan yang tidak mencukupi untuk proses fotosintesis tanaman. Jadi tujuan dari penelitian ini untuk merancang sistem monitoring *aquascape* yang menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). Sehingga dapat memantau kondisi lingkungan dalam akuarium secara *real-time* dengan melakukan pengukuran suhu air dan mengidentifikasi perubahan yang mungkin terjadi dan mengambil tindakan korektif secara cepat. Metode yang dilakukan pada penelitian ini akan menerapkan desain *prototype* pada sebuah objek dan melihat data yang keluar melalui platform pemantauan.com. Hasil dari pembuatan perangkat IoT ini akan mengatur kondisi kipas dan lampu agar sesuai dengan kebutuhan, yang dapat dipantau secara langsung dengan melalui platform pemantauan.com.

Kata kunci : , Aquascape, IoT, Pemantauan.com Suhu,

ABSTRACT

Name : Hari maulana

NIM : 0110220206

Study Program : Technical Information

Title : Design and Build Internet Of Things-Based Temperature Monitoring and Control System for Aquascaping

Aquascaping is the art of arranging aquatic plants aesthetically within water, utilizing various decorative elements such as rocks, sand, wood, and other plants, to create an underwater garden-like appearance. The beauty of Aquascaping is further enhanced by the presence of various types of fish and other aquatic animals, making it popular among aquarium enthusiasts. Beyond being a hobby, Aquascaping also presents promising business opportunities, although it requires specific skills to create captivating designs. Careful maintenance is crucial to keep the ecosystem inside the aquarium balanced, including regulating temperature and lighting. During the maintenance process, several challenges often arise, such as water quality issues, unstable temperature, and insufficient lighting for plant photosynthesis. Therefore, the goal of this research is to design an Aquascape monitoring system using Internet of Things (IoT) technology. This system aims to monitor the aquarium environment in real-time by measuring water temperature, identifying potential changes, and taking corrective actions swiftly. The method employed in this research will implement a prototype design on an object and observe the data output through the monitoring pemantauan.com platform. The IoT device created will control fan and light conditions as needed, which can be directly monitored via the pemantauan.com platform.

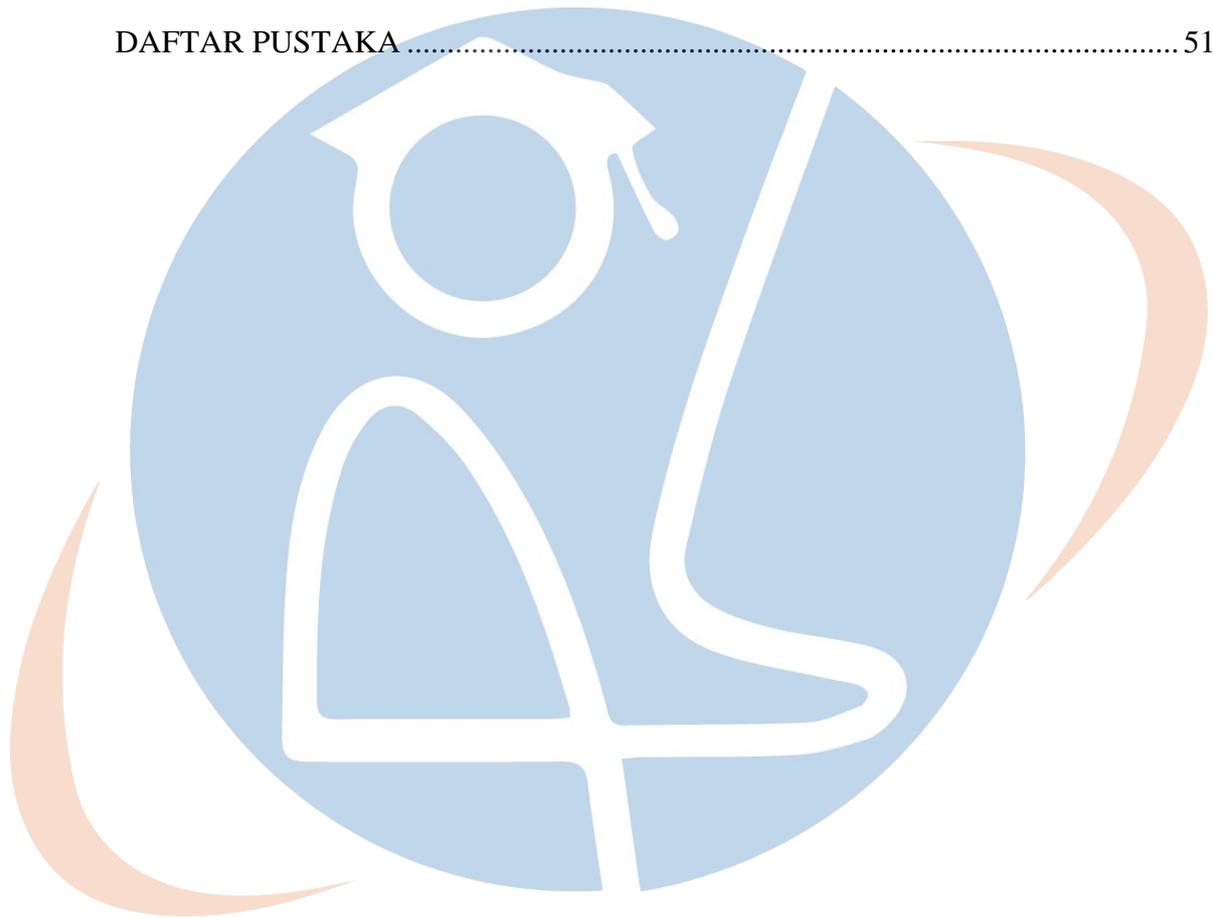
Key words : Aquascape, IoT, Pemantauan.com, temperature

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	3
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	6
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	Error! Bookmark not defined.
defined.	
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	Error! Bookmark not defined.
defined.	
ABSTRAK.....	9
<i>ABSTRACT</i>	10
DAFTAR ISI.....	11
DAFTAR GAMBAR	14
DAFTAR TABEL.....	15
BAB I PENDAHULUAN	16
1.1 Latar belakang	16
1.2 Rumusan Masalah	17
2.1 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	17
2.2 Batasan Masalah.....	17
2.3 Sistematika Penulisan.....	17
BAB II KAJIAN LITERATUR	19
2.1 Aquascape.....	19
2.2 Perangkat <i>Internet of Things</i> (IoT).....	19
2.3 Perangkat Lunak Arduino IDE.....	22
2.4 Platform Pemantauan.com.....	23
2.5 <i>Functional Testing</i>	23

2.6	Penelitian Terkait.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1	Tahap Penelitian.....	26
3.2	Rancangan Penelitian.....	28
3.2.1	Jenis Penelitian.....	28
3.2.2	Metode Analisis Data.....	28
3.2.3	Metode Pengumpulan Data.....	29
3.2.4	Metode Pengujian	29
3.2.5	Metode Implementasi dan Evaluasi.....	31
3.2.6	Lingkungan Pengembangan.....	31
BAB IV		33
IMPLEMENTASI DAN EVALUASI		33
4.1	Perancangan Sistem.....	33
4.1.1	Arsitektur Sistem.....	33
4.1.2	Rangkaian Sistem.....	34
4.1.3	<i>Flowchart</i> Program	35
4.2	Implementasi Rancangan Penelitian.....	37
4.2.1	Hasil Prototype Sistem.....	37
4.2.2	Kode Program	38
4.3	Pengujian Sistem	43
4.3.1	Pengujian Hasil Pengukuran	43
4.3.2	Pengujian Pengiriman Data.....	45
4.4	Evaluasi Hasil Pengujian	48
4.4.1	Evaluasi Hasil Pengukuran	48
4.4.2	Evaluasi Pengiriman Data.....	48

BAB V.....	49
PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	51



STT - NF

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 wemos d1 R2 wifi Arduino Esp8266[5]	20
Gambar 2. 2 sensor suhu 18b20[6]	20
Gambar 2. 3 relay[8]	21
Gambar 2. 4 Kipas USB.....	21
Gambar 2. 5 Lampu.....	22
Gambar 2. 6 Software Arduino IDE	23
Gambar 2. 7 Platform Pemantauan.com	23
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	26
Gambar 4 1 Diagram Blok	33
Gambar 4 2 Rangkaian Sistem IOT	34
Gambar 4 3 Flowchart Program.....	36
Gambar 4 4 Prototype Alat	38
Gambar 4 5 Kode Program 1	39
Gambar 4 6 Kode Program 2	39
Gambar 4 7 Kode Program 3	39
Gambar 4 8 Kode Program 4	40
Gambar 4 9 Kode Program 5	40
Gambar 4 10 Kode Program 6	41
Gambar 4 11 Kode Program 7	42
Gambar 4 12 Kode Program 8	43

STT - NF

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	24
Tabel 4. 1Pengujian Kipas	44
Tabel 4. 2 Pengujian lampu.....	45
Tabel 4. 3 Data Pengiriman Alat Prototype ke Pemantauan.com	46



STT - NF

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab I berisi pendahuluan penelitian yang akan meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

1.1 Latar belakang

Aquascaping adalah seni mengatur tanaman secara estetis di dalam air dengan berbagai elemen dekoratif seperti batu, pasir, kayu, dan tanaman lainnya, menciptakan sebuah tampilan yang mirip dengan taman bawah air[1]. Keindahan *Aquascape* juga ditingkatkan dengan keberadaan berbagai jenis ikan dan hewan air lainnya, menjadikannya populer di kalangan penggemar akuarium. Selain sebagai hobi, *Aquascape* juga merupakan peluang bisnis yang menjanjikan, meskipun membutuhkan keterampilan khusus untuk menciptakan desain yang menawan. Perawatan yang cermat diperlukan untuk menjaga ekosistem di dalam akuarium tetap seimbang, termasuk mengatur suhu dan pencahayaan.

Selama proses perawatan, beberapa kendala sering muncul, seperti masalah kualitas air, suhu yang tidak stabil, dan pencahayaan yang tidak mencukupi untuk proses fotosintesis tanaman. Kualitas air menjadi perhatian utama, karena dapat memengaruhi kesehatan biota dalam akuarium. Faktor-faktor seperti suhu, kejernihan, dan tingkat keasaman (pH) harus dipantau dan dijaga agar tetap optimal. Untuk menjaga kejernihan air, suhu ideal berkisar antara 26 hingga 30 °C, dengan pH antara 6 hingga 8[2]. Air yang keruh dapat mengganggu pertukaran gas dan ketersediaan oksigen, menyebabkan stres pada ikan dan merusak tanaman.

Pencahayaan juga merupakan faktor penting dalam *Aquascape*, karena berfungsi sebagai sumber energi untuk fotosintesis tanaman[1]. Pengaturan yang tepat dapat dilakukan dengan menggunakan lampu sebagai pengganti sinar matahari. Untuk meningkatkan efisiensi perawatan, alat-alat otomatis dengan sensor suhu dan lampu dapat digunakan untuk mengatur kejernihan air secara otomatis[1]

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang sistem monitoring *aquascape* yang menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) ?
2. Apakah sistem monitoring *aquascape* yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik ?

2.1 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk

1. Merancang sistem monitoring *aquascape* dengan menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT).
2. Dapat memonitoring *aquascape* dengan baik

Manfaat penelitian ini adalah untuk

1. Memantau kondisi lingkungan dalam akuarium secara *real-time* dengan melakukan pengukuran suhu air
2. Mengidentifikasi perubahan yang mungkin terjadi dan mengambil tindakan korektif secara cepat.

2.2 Batasan Masalah

1. Pemantauan memanfaatkan platform pemantauan.com yang disediakan oleh STT Terpadu Nurul Fikri.
2. Pemantauan suhu *aquascape* hanya menggunakan sensor 18b20, dan kipas untuk mengatur suhu air pada kondisi suhu tertentu.

2.3 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir dalam membuat alat IoT pemantauan suhu pada *aquascape* adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab I pendahuluan mendeskripsikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dalam penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Berisi tentang definisi-definisi, teori-teori, dan jenis pengujian yang akan dilakukan dengan menganalisis penelitian, baik yang sudah dilakukan maupun yang sedang berjalan dengan penelitian terkait.

BAB III METODE PENELITIAN

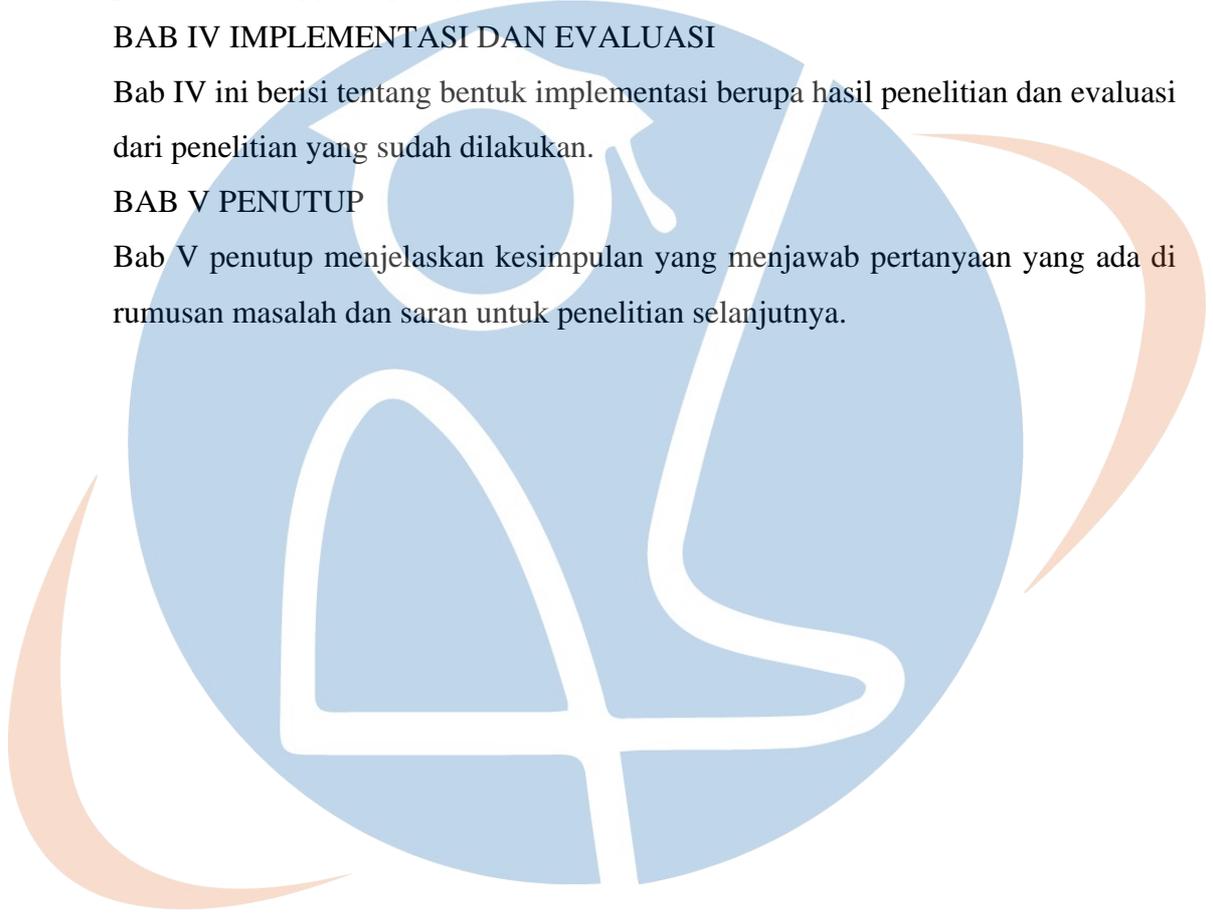
Pada bab III ini berisi tentang tahapan penelitian yang menjabarkan langkah-langkah dalam penelitian dan rancangan penelitian yang menjelaskan tentang penelitian itu sendiri dari segi jenis, metode, waktu dan implementasi dari penelitian, hingga lingkungan pengembangan.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

Bab IV ini berisi tentang bentuk implementasi berupa hasil penelitian dan evaluasi dari penelitian yang sudah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab V penutup menjelaskan kesimpulan yang menjawab pertanyaan yang ada di rumusan masalah dan saran untuk penelitian selanjutnya.



STT - NF

BAB II

KAJIAN LITERATUR

Pada bab II kajian kajian literatur akan berisi mengenai teori-teori yang berkaitan dengan pengerjaan penelitian.

2.1 Aquascape

Aquascape adalah teknik seni estetis berkonsep menata tanaman air, batu dan kayu di dalam akuarium. *Aquascaper* sering mengalami kesibukan kerja maupun kegiatan lain yang mengakibatkan kendala dalam memelihara *aquascape* atau seorang pebisnis *aquascape* yang memiliki banyak akuarium tanaman *aquascape* akan mendapati masalah efisiensi waktu [2].

2.2 Perangkat *Internet of Things* (IoT)

IoT merupakan sebuah jaringan yang menghubungkan beberapa alat tertentu ke internet yang saling berhubungan untuk bertukar informasi. Berikut ada beberapa literatur terkait alat IoT yang digunakan dalam penelitian ini. Menurut Burange dan Misalkar, *Internet of Things* (IoT) adalah kerangka kerja di mana objek dan orang diberikan identitas unik serta kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa perlu interaksi dua arah antara manusia, baik dari sumber ke tujuan maupun interaksi manusia ke komputer. IoT merupakan kemajuan ilmiah yang menjanjikan untuk meningkatkan kehidupan dengan memanfaatkan sensor cerdas dan peralatan pintar yang bekerja sama melalui internet.[3]

a) WeMos D1 R2 Wifi Arduino ESP8266

Arduino adalah terobosan baru dalam dunia mikrokontroller yang mengendalikan single board bersifat terbuka, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk mempermudah orang penggunaan elektronik dalam berbagai bidangnya. WeMos D1 R2 Wifi Arduino ESP8266 adalah unit mikroprosesor dengan fungsi WiFi berbasis ESP8266 di Arduino Uno untuk membuat produk IoT[4].

Spesifikasi WeMos D1 R2 Wifi Arduino ESP8266 adalah sebagai berikut:

- ESP8266-EX SoC @ 80 atau 160 MHz dengan 4MB flash

- Konektivitas 802.11 b/g/n dengan PCB antenna mendukung station / softAP / SoftAP + station modes, WPA/WPA2 security.
- 11x Digital I/O pins
- 1x Analog Input pin
- I/O logic level: 3.3V
- ADC pin (A0) input tegangan : 0-3.3V
- Misc Reset button
- Power Supply 6-24VDC via DC jack, 5V via microUSB port
- Dimensi 7 cm x 5.4 cm x 1.5 cm
- Didukung oleh Arduino 1.6.5 IDE, dan *firmware* dapat diperbarui melalui WiFi



Gambar 2. 1 wemos d1 R2 wifi Arduino Esp8266[5]

b) Sensor Suhu 18b20

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor suhu digital yang sangat populer, banyak digunakan di berbagai proyek elektronik dan sistem terkait suhu. Sensor ini dikembangkan oleh Dallas Semiconductor (sekarang bagian dari Maxim Integrated) dan menawarkan keunggulan dalam daya tahan, akurasi, dan kemudahan penggunaan[4].



Gambar 2. 2 sensor suhu 18b20[6]

c) Relay

Relay adalah komponen elektronik berbentuk saklar yang dioperasikan secara elektrik yang terdiri dari dua bagian: elektromagnet (kumparan) dan bagian mekanis (saklar). Komponen ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar dan memungkinkan arus mengalir[7].



Gambar 2. 3 relay[8]

d) Kipas USB

Kipas USB adalah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai pendingin, kipas angin yang digunakan pada penelitian ini menggunakan kipas angin dengan tegangan 5 V dan kabel USB sebagai penghantarnya.

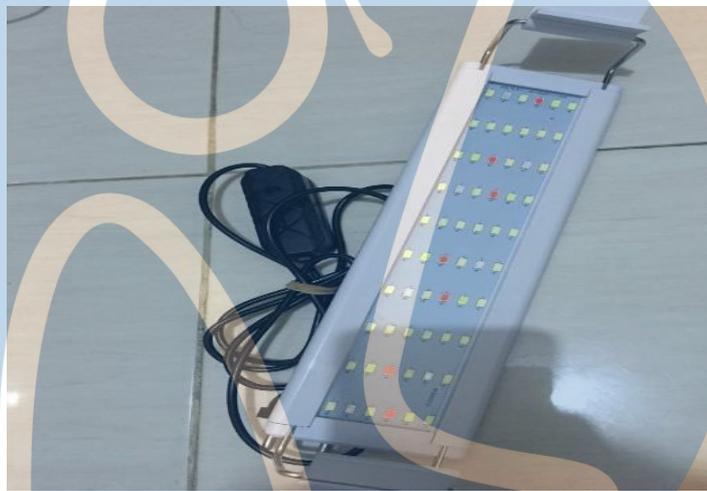


Gambar 2. 4 Kipas USB

Sumber : dokumen pribadi

e) Lampu

Lampu *aquascape* merupakan lampu yang didesain khusus untuk digunakan dalam penyusunan atau penataan *aquascape*[9], umumnya, lampu *aquascape* memiliki spektrum cahaya yang tepat untuk mendukung pertumbuhan tanaman air serta menciptakan suasana visual yang menarik di dalam akuarium. Lampu ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik tanaman air dan juga berperan dalam menciptakan efek pencahayaan yang dramatis guna meningkatkan keindahan *aquascape* secara keseluruhan.

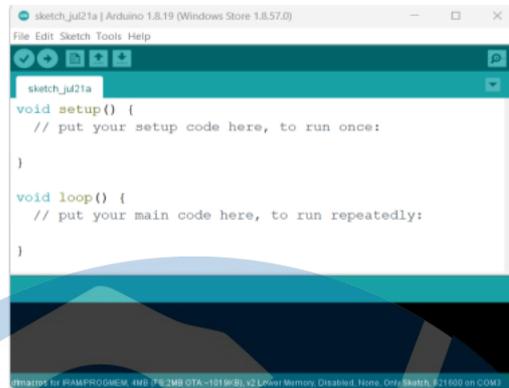


Gambar 2. 5 Lampu

Sumber : dokumen pribadi

2.3 Perangkat Lunak Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat program atau sketsa pemrograman untuk *board* Arduino, dengan kata lain Arduino IDE berperan sebagai *platform* untuk melakukan pemrograman pada *board* yang ingin diatur. Fungsinya mencakup pengeditan, pembuatan, pengunggahan ke *board* yang dituju, serta pengkodean program tertentu. Arduino IDE dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Java dan dilengkapi dengan perpustakaan C/C++ (*wiring*) yang mempermudah operasi *input/output*. [10]



Gambar 2. 6 Software Arduino IDE

Sumber : dokumen pribadi

2.4 Platform Pemantauan.com

Pemantauan.com merupakan *website* yang khusus dibuat oleh Sekolah Tinggi Terpadu Nurul Fikri untuk memantau perangkat IoT yang dibangun dengan Arduino, NodeMCU, dan Raspberry Pi melalui Internet. Untuk *monitoring*, penelitian ini menggunakan *website* pemantauan.com sebagai referensi untuk menampilkan data.



Gambar 2. 7 Platform Pemantauan.com

Sumber : dokumen pribadi

2.5 Functional Testing

Functional test adalah tipe pengujian yang bertujuan untuk menilai apakah persyaratan fungsional dari suatu item tes telah terpenuhi. Contohnya, pengujian ini dapat membantu mengidentifikasi apakah suatu fungsi telah dilaksanakan sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan teknik desain uji berbasis spesifikasi dan struktur[11].

2.6 Penelitian Terkait

Pada bagian penelitian terkait akan berisi beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya sebagai acuan pertimbangan.

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

No	Nama dan Tahun	Judul	Obyek	Hasil
1	Haidar Rafi and Santoso 2023	Perancangan Alat Pemberi Pupuk Cair Aquascape Otomatis Menggunakan NodeMCU Berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)	Pemupukan Aquascape	Alat Pemberi Pupuk Cair Aquascape
2	Zain, Misbah, and Astutik 2021	Sistem Otomatisasi Perawatan <i>Aquascape</i> Berbasis IoT (<i>Internet of Things</i>)	Perawatan Aquascape	Alat Perawatan Otomatisasi Aquascape
3	Rahman and Salim 2022	Sistem Kendali pH dan Kekeruhan air <i>Aquascape</i> Menggunakan WEMOS D1 MINI ESP8266 Berbasis IoT	pH Aquascape	Alat Kendali pH dan Kekeruhan air Aquascape
4	Hari Maulana , 2024	Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu di Aquascape Berbasis <i>Internet of Things</i>	Suhu Aquascape	Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu di Aquascape Berbasis <i>Internet of Things</i>

Sumber : dokumen pribadi

Dari data dalam tabel di atas, terlihat bahwa telah dilakukan beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian saat ini yang berkaitan dengan pemantauan *aquascape*. Ada beberapa varian dalam penelitian tersebut, seperti perancangan alat pemberi pupuk cair, sistem otomatisasi perawatan, sistem kontrol pH, dan kekeruhan air. Walaupun ada persamaan dalam penelitian, namun aspek obyeknya berbeda, yaitu dalam penelitian ini adalah untuk memantau suhu ideal.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat yang berguna untuk membantu para *aquascaper* dalam melakukan pemantauan suhu air. Untuk mengatasi permasalahan tersebut penulis mengembangkan alat untuk memantau dan mengontrol suhu pada *Aquascape* menggunakan Arduino dengan sensor suhu DS18B20[4]. Ini berfungsi untuk mengontrol suhu di dalam akuarium *aquascape* secara otomatis.

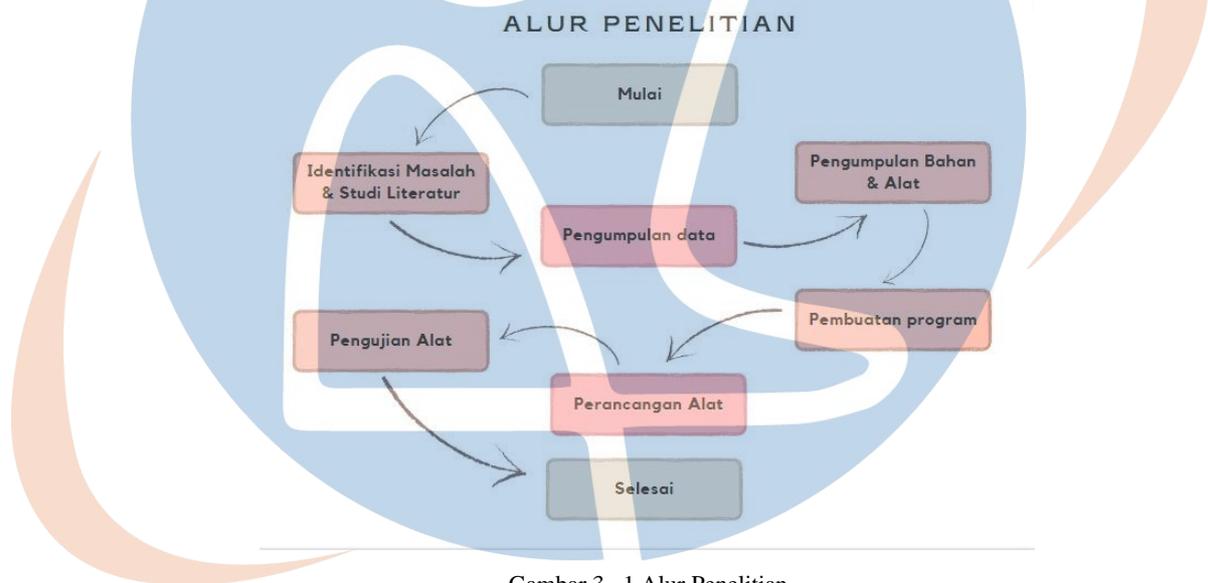
Alat ini menggunakan sensor DS18B20 sebagai input suhu air, yang nantinya akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler Arduino, yang mengontrol motor kipas pendingin agar berputar sesuai suhu yang ditampilkan[4]. Penciptaan alat ini diharapkan dapat membantu para petani *aquascape* dalam menjaga kestabilan suhu air, untuk membuat ekosistem yang baik dan sehat sesuai dengan keinginan para petani budidaya perikanan, seperti rusak atau matinya ekosistem pada *aquascape*.

STT - NF

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian

Berikut alur penelitian yang dilakukan pada implementasi tugas akhir untuk membuat alat IoT sederhana, untuk monitoring dan pengendalian suhu pada *aquascape*. Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi suatu masalah dan menggunakan beberapa sumber yang relevan dengan penelitian, data dari sumber yang diperoleh digunakan untuk membuat alat dan program, dan alat tersebut diuji sampai selesai sesuai dengan tujuan penelitian.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Sumber : dokumen pribadi

Untuk alur pengerjaan di mulai dari melakukan identifikasi masalah dan studi literatur peneliti. Dalam tahap ini penulis mengidentifikasi masalah yaitu bagaimana cara merancang sistem monitoring *aquascape* yang menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan studi literturnya dan studi literturnya penulis mengidentifikasi isu isu atau faktor faktor yang mempengaruhi suhu air pada *aquascape*.

Setelah menyelesaikan identifikasi masalah dan studi literatur langkah selanjutnya pengumpulan data yang di mana proses pengumpulan data untuk pemantauan dan pengendalian suhu *aquascape* diawali dengan mengidentifikasi tujuan penelitian dan memilih parameter yang akan dipantau, dilanjutkan dengan memilih teknologi yang sesuai seperti termometer digital atau sensor suhu.

Selanjutnya, akan dilakukan pengumpulan data secara cermat, dan analisis hasilnya untuk menentukan efektivitas pola suhu dan metode pengendalian. Setelah itu masuk ke tahap pengumpulan bahan dan alat yang di mana proses pengumpulan bahan dan alat untuk memantau dan mengontrol suhu pada *aquascape* dimulai dengan menentukan kebutuhan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Tergantung pada skala *aquascape* dan anggaran, pilih bahan seperti akuarium dan sensor suhu, serta alat seperti termometer digital, pemanas air, dan pendingin. Lokasi optimal untuk memasang sensor suhu dan perangkat lainnya ditentukan secara cermat sebelum pemasangan dan konfigurasi yang cermat.

Pada tahap pembuatan program, untuk membuat program pemantauan dan pengendalian suhu di *aquascape* langkah pertama adalah memilih perangkat lunak dan bahasa pemrograman yang sesuai. Selanjutnya, dipasang sensor dan aktuator suhu yang diperlukan dan program program yang mencakup bagian untuk membaca data suhu, mengatur tindakan kontrol, dan memberikan pemberitahuan jika suhu berada di luar kisaran yang diinginkan. Kemudian uji, debug, dan optimalkan program sebelum menerapkannya sepenuhnya di *aquascape*.

Tahap selanjutnya pengujian alat dengan menggunakan alat untuk memantau dan mengendalikan suhu *aquascape* dilengkapi dengan sensor suhu yang sensitif dan akurat yang dihubungkan dengan unit kontrol yang mengontrol perangkat seperti pemanas air dan pendingin. Penulis melakukan proses pengujian alat dengan memantau dan mengontrol suhu dalam *aquascape* untuk memastikan bahwa alat tersebut berfungsi dengan baik dan melakukan uji akurasi untuk memverifikasi bahwa pembacaan suhu sesuai dengan kondisi dunia nyata.

Sistem ini dilengkapi dengan pemantauan jarak jauh melalui aplikasi seluler yang terhubung ke jaringan, serta fungsi alarm dan notifikasi untuk alarm suhu tidak normal.

3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki dan menerapkan sistem pemantauan serta pengendalian suhu di *aquascape* dengan memanfaatkan konsep *Internet of Things* (IoT). *Aquascape* sendiri merupakan sebuah taman air yang direncanakan secara artistik dan seringkali bergantung pada kondisi lingkungan tertentu, termasuk suhu air, untuk menjaga stabilitas ekosistemnya.

3.2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yaitu pendekatan yang digunakan untuk menguji dan mengembangkan produk. Dari pengertian tersebut, dapat dipahami bahwa metode penelitian pengembangan (R&D) merupakan suatu pendekatan penelitian yang penting bagi seorang peneliti pada tingkat program studi sarjana maupun pascasarjana[11].

Dalam proses penelitian menggunakan jenis penelitian pengembangan untuk merancang sistem pemantauan dan pengendalian suhu *aquascape* berbasis *Internet of Things* (IoT) meliputi tinjauan literatur, perancangan sistem, pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak, integrasi, pengujian, evaluasi, optimasi, dan dokumentasi. Langkah-langkah ini mengarah pada pengembangan sistem yang efisien dan andal untuk memantau dan mengendalikan suhu lingkungan *aquascape*. Luaran dari penelitian ini adalah *prototype* alat.

3.2.2 Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan sensor suhu yang menghasilkan data numerik, sehingga digunakan metode analisis data kuantitatif. Penggunaan sensor suhu bertujuan untuk mengumpulkan data berupa angka atau data numerik terkait suhu obyek penelitian. Data yang terkumpul memiliki sifat kuantitatif, yang dapat diukur dan diolah secara matematis. Oleh karena itu, metode analisis data yang diterapkan dalam penelitian tersebut adalah metode kuantitatif, yang memanfaatkan statistik dan teknik analisis matematika untuk menganalisis dan menafsirkan data numerik yang diperoleh dari sensor suhu.

3.2.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Studi pustaka

Metode yang digunakan dalam artikel ini adalah studi pustaka (*library research*), yakni suatu pendekatan yang melibatkan pengumpulan data dengan memahami dan mempelajari teori-teori dari berbagai sumber literatur yang relevan dengan penelitian. Terdapat empat tahap dalam studi pustaka, yaitu persiapan alat yang diperlukan, penyusunan bibliografi, pengaturan waktu, serta membaca atau mencatat materi penelitian[12].

b. Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data yang mengharuskan peneliti untuk mengamati langsung partisipan dan situasi yang terlibat dalam fenomena penelitian. Dalam metode observasi ini penulis akan melakukan pengamatan secara langsung supaya dapat mengumpulkan data yang terkait dalam penelitian ini[13].

c. Eksperimen

Eksperimen adalah metode pengumpulan data yang memungkinkan peneliti untuk menguji penerapan alat yang dirancang ke obyek penelitian [14].

3.2.4 Metode Pengujian

Metode pengujian yang digunakan yaitu *functional testing* dengan menyusun alat *prototype* pada objek dan menguji apakah alat berfungsi sebagaimana semestinya. Penelitian akan dipantau secara online melalui platform pemantauan.com yang telah terhubung untuk memastikan kelancaran proses secara *real-time* yang nantinya akan dievaluasi untuk mendapatkan kesimpulan mengenai kecocokan alat dengan kebutuhan penelitian.

Pengujian dilakukan dengan prosedur:

1. Pemasangan Perangkat Keras:

- Sensor DS18B20 dipasang pada pin D4 pada Wemos D1 R1, sensor juga memerlukan sebuah resistor 4,7k yang dipasang menghubungkan pin power dan jalur data(merah dan kuning) agar pin data memperoleh daya yang cukup dan stabil untuk transfer data ke *WEMOS*.
- *Wemos D1 R1* terhubung ke jaringan WiFi agar bisa terhubung ke internet.
- Dua relay terhubung ke pin D5 dan D6, yang akan mengontrol kipas dan lampu(D5 = Kipas, D6 =Lampu).

2. Pengaturan Perangkat Lunak:

- Menggunakan Arduino IDE untuk mengembangkan kode program. Memerlukan library DallasTemperature dan OneWire untuk membaca suhu sensor DS18B20, Library UniversalTelegramBot untuk integrasi dengan Bot Telegram serta beberapa library lain untuk mengirimkan data ke website pemantauan.com.
- Kontrol relay 1(Kipas) berdasarkan suhu yang terdeteksi, jika di atas 30°C maka akan mengaktifkan kipas.
- Kontrol relay 2(Lampu) berdasarkan perintah yang dikirimkan melalui Telegram Bot.

3. Uji Fungsionalitas:

- Memastikan sensor DS18B20 dapat membaca suhu dengan akurat dan menampilkannya pada serial monitor.
- Mengontrol dan cek kondisi kipas apakah sesuai dengan kondisi yang ditentukan jika suhu mencapai titik tertentu.
- Menggunakan Telegram untuk mengirim perintah kontrol on/off lampu dan memeriksa status lampu tersebut serta mendapatkan kondisi suhu dan status on/off lampu serta kipas.

- Mengirimkan data yang didapat yaitu suhu, kondisi kipas dan lampu ke website pemantauan.com.

Kriteria Hasil Pengujian

1. Sensor DS18B20:

- Sensor berhasil mendeteksi suhu dengan akurat.
- Nilai suhu yang terbaca sesuai dengan kondisi sebenarnya.

2. Kontrol Relay:

- Relay dapat dikendalikan dengan baik berdasarkan suhu yang terdeteksi.

3.2.5 Metode Implementasi dan Evaluasi

Implementasi rancangan penelitian dilakukan dengan metode *prototyping*, termasuk kode program dan hasil dari perangkat yang digunakan[15]. Evaluasi akan dilakukan melalui beberapa pengujian perangkat IoT yang sudah dibuat sebelumnya, apakah kode program berjalan sesuai dengan kebutuhan penelitian.

3.2.6 Lingkungan Pengembangan

Lingkungan pengembangan dilakukan di rumah yang berlokasi di Depok mulai dari pengumpulan bahan dan alat, pembuatan kode program, merancang hingga pengujian perangkat IoT dari awal hingga akhir.

1) Alat

Penelitian ini memanfaatkan sejumlah alat dan materi untuk menghimpun data dengan teliti.

- Asus VivoBook_AsusLaptop X415MA _A416MA
- Windows 11 Home Single Language
- RAM 8GB
- Intel(R) Celeron(R) N4020 CPU @ 1.10GHz 1.10 GHz

2) Bahan

- Arduino IDE
- Pemantauan.com

- Relay
- Sensor suhu
- Kipas usb
- Lampu



STT - NF

BAB IV IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

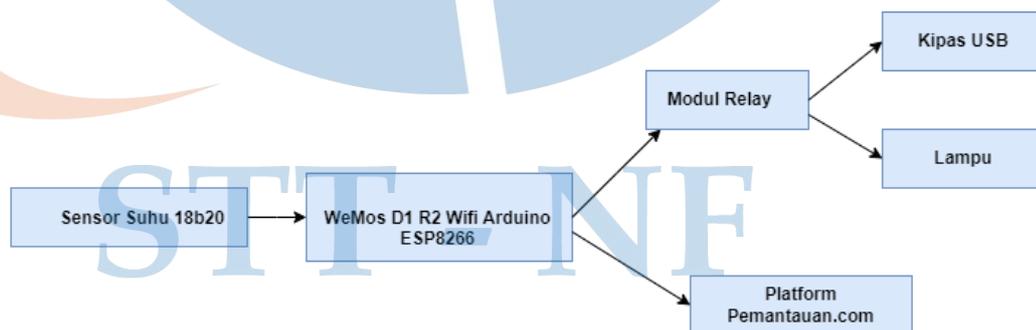
Pada Bab IV akan berisi tentang rancangan penelitian yang akan diuraikan secara terperinci, rencana implementasi akan meliputi cara kerja, arsitektur sistem, dan flowchart yang akan digunakan. Selain itu, prototype aplikasi dan antarmuka akan dijabarkan dengan detail, termasuk menu aplikasi yang akan disertakan. Hasil penelitian akan dipresentasikan dengan bukti nyata berupa tangkapan layar dan foto yang relevan, sementara data pengujian akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik sesuai dengan rencana pengujian yang telah disusun. Selanjutnya, hasil tersebut akan dievaluasi apakah sudah sesuai dengan tujuan penelitian.

4.1 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem akan berisi berbagai rancangan untuk membangun sebuah perangkat penelitian, diantaranya arsitektur sistem, rangkaian sistem dan *flowchart* program.

4.1.1 Arsitektur Sistem

Diagram blok menjadi fondasi utama dalam merepresentasikan sistem yang akan direncanakan. Dalam rancangan ini, diagram blok akan menggambarkan secara keseluruhan alur sistem yang sedang dikembangkan, dengan setiap blok mewakili fungsi khususnya dalam proses penelitian.



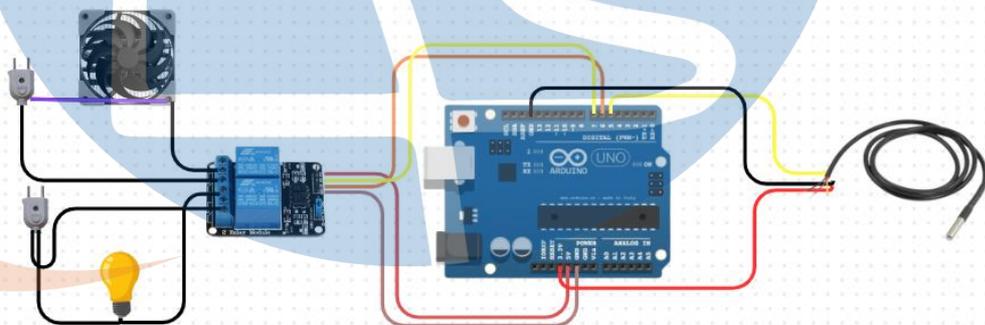
Gambar 4 1 Diagram Blok

Sumber : dokumen pribadi

Diagram blok yang disajikan pada Gambar 4.1 menggambarkan alur sistem secara rinci. Input diperoleh dari sensor suhu 18b20, yang kemudian akan diproses oleh WeMos D1R2 menggunakan kode program yang sebelumnya telah dimasukkan. Proses ini dilakukan sesuai dengan ketentuan penelitian yang telah ditetapkan. Setelah melalui proses pengkodean, data akan dialirkan ke relay yang bertugas mengeksekusi kondisi kipas dan lampu sesuai dengan kebutuhan. Setelah semua perangkat berhasil berjalan, output berupa data dan grafik akan diteruskan melalui platform website pemantauan.com untuk dipantau dan dianalisis lebih lanjut.

4.1.2 Rangkaian Sistem

Dalam rangkaian sistem ini, digunakan beberapa komponen yang sangat dibutuhkan untuk mendukung penelitian terkait, sesuai dengan fungsi masing-masing komponen. Terdapat empat rangkaian utama yang terintegrasi, yaitu rangkaian input, rangkaian output, rangkaian pengatur kondisi, dan rangkaian software program. Keempat rangkaian ini saling terhubung secara sinergis untuk mencapai tujuan sistem secara optimal.



Gambar 4.2 Rangkaian Sistem IOT

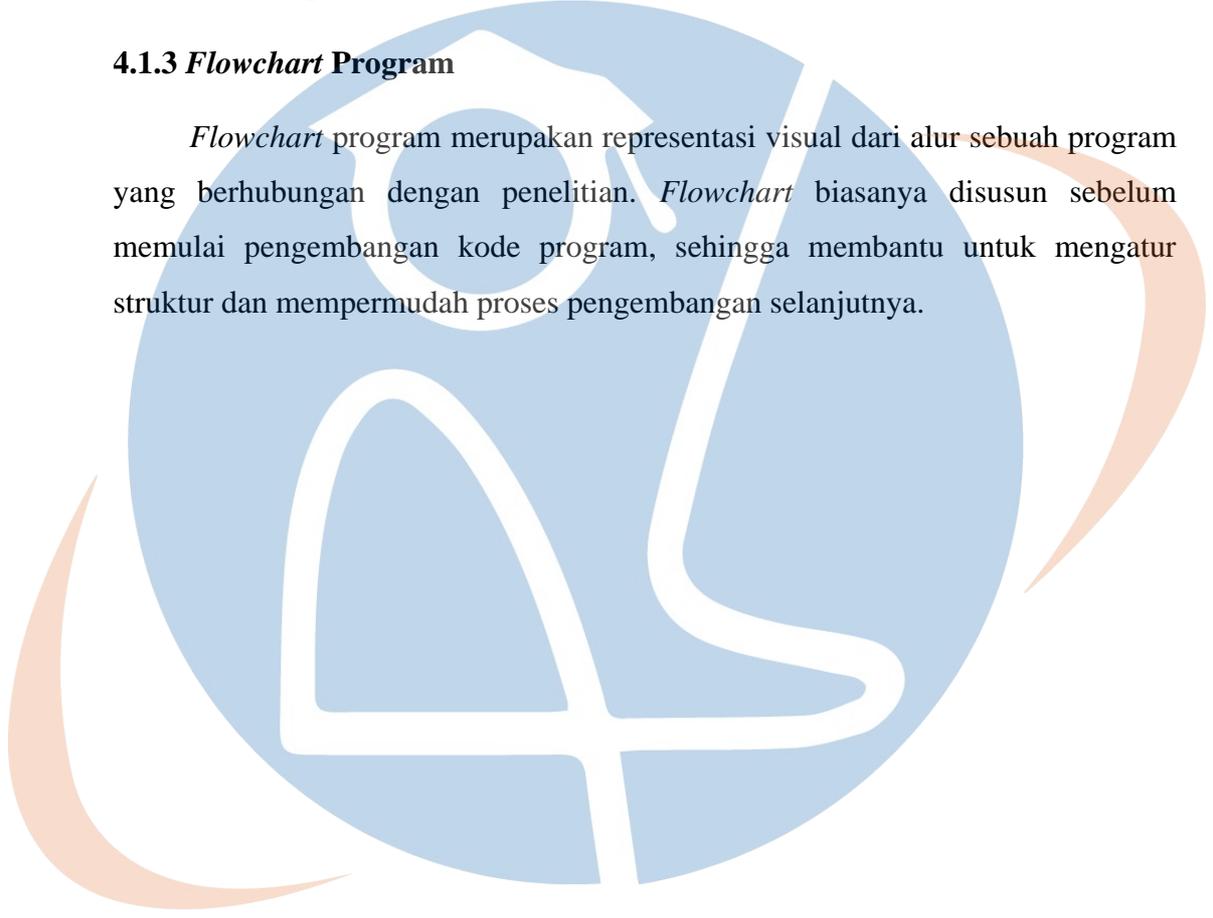
Sumber : dokumen pribadi

Pada gambar 4.1.2 di atas, terlihat rancangan alat dengan berbagai komponen yang saling terhubung menggunakan kabel. Terdapat empat komponen yang digunakan untuk penelitian ini, masing-masing dengan fungsi yang berbeda. Pertama, terdapat sensor suhu yang langsung terhubung ke Arduino sebagai input. Kedua, Arduino berfungsi sebagai pemrosesan data yang diperoleh dari sensor suhu. Data yang telah diproses kemudian diteruskan ke relay sebagai komponen

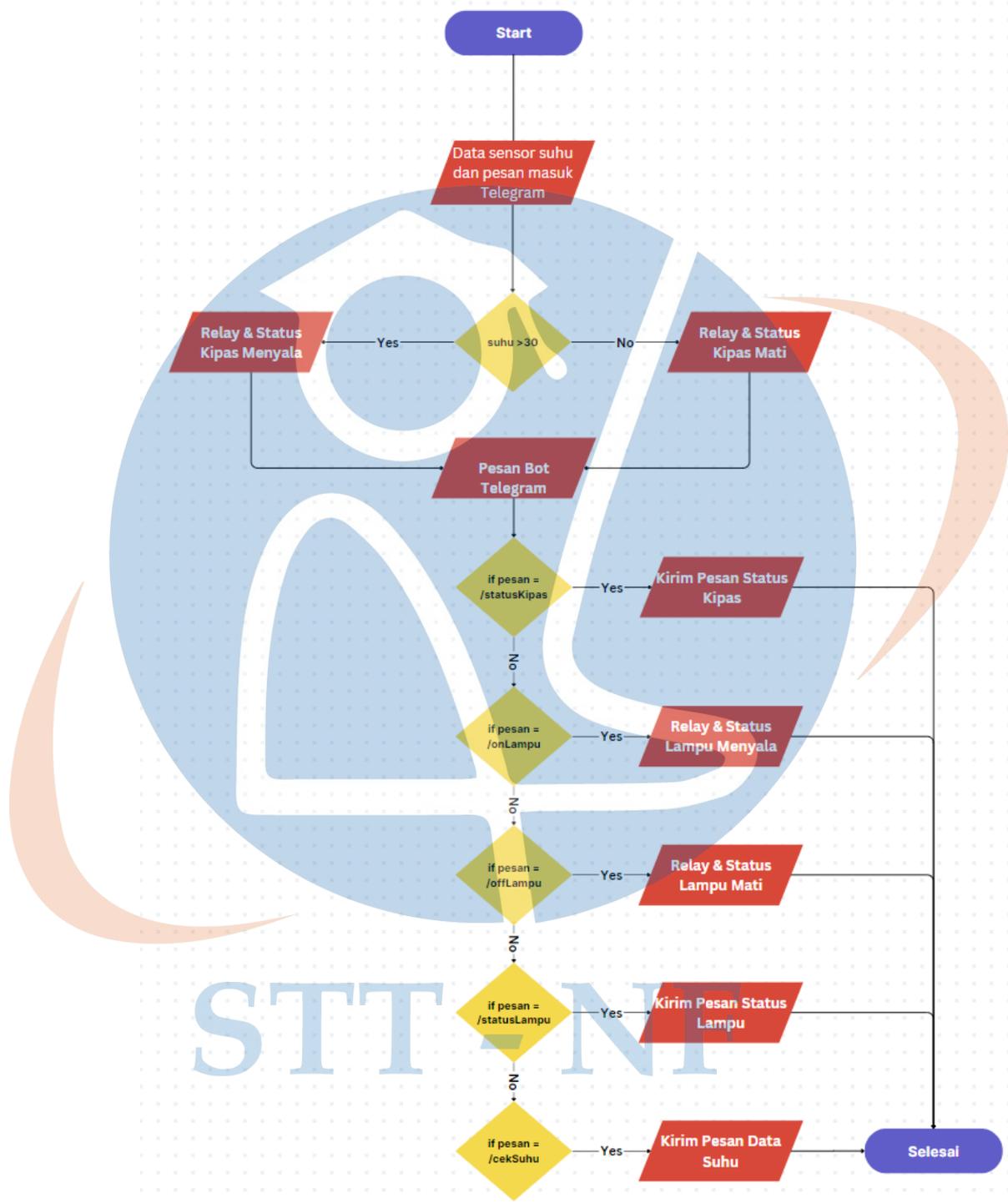
ketiga. Relay bertugas mengeksekusi pengoperasian lampu dan kipas, yang merupakan komponen output terakhir. Tugas relay akan dijalankan sesuai dengan program yang telah ditetapkan. Dengan demikian, alat ini dirancang untuk mengukur suhu dan mengendalikan perangkat keluaran berdasarkan data yang diterima dan diproses oleh Arduino.

4.1.3 Flowchart Program

Flowchart program merupakan representasi visual dari alur sebuah program yang berhubungan dengan penelitian. *Flowchart* biasanya disusun sebelum memulai pengembangan kode program, sehingga membantu untuk mengatur struktur dan mempermudah proses pengembangan selanjutnya.



STT - NF



Gambar 4 3 Flowchart Program

Sumber : dokumen pribadi

Pada gambar 4.3 merupakan gambar *flowchart* dari alur program yang akan dijalankan untuk penelitian, dari gambar dapat dilihat ada beberapa porses program yang akan di jalankan nantinya, dimulai dengan membaca data dari sensor suhu, di mana kipas akan diaktifkan jika suhu melebihi 30 derajat dan dimatikan jika suhu tidak mencapai batas . Kemudian, sistem akan memonitor pesan masuk dari aplikasi Telegram. Jika pesan meminta informasi mengenai status kipas, maka sistem akan mengirimkan data terkini tentang kondisi kipas. Sedangkan jika pesan meminta untuk menyalakan lampu, maka sistem akan mengaktifkan relay lampu dan mengirimkan balasan yang mencatat status lampu setelah diaktifkan.

4.2 Implementasi Rancangan Penelitian

Implementasi rancangan penelitian merupakan tahap kritis yang menguraikan hasil konkret dari sebuah penelitian, termasuk kode program yang dikembangkan menggunakan Arduino IDE serta *prototype* perangkat yang berhasil dibuat. Pada tahap ini, fokus utama adalah memperlihatkan bagaimana rancangan penelitian yang telah dirancang secara teoritis dapat diimplementasikan dalam bentuk nyata. Implementasi ini terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu kode program yang telah dikembangkan dalam lingkungan Arduino IDE dan *prototype* perangkat yang telah berhasil dibuat dan diuji.

Dengan demikian, implementasi rancangan penelitian ini tidak hanya mencakup aspek teknis dari pengkodean program, tetapi juga menggambarkan realisasi dari konsep yang telah dirumuskan sebelumnya. Seluruh proses ini bertujuan untuk memvalidasi keberhasilan ide-ide dalam penelitian dan menghasilkan sebuah produk atau sistem yang dapat diuji serta dievaluasi secara praktis.

4.2.1 Hasil Prototype Sistem

Pada bagian hasil *prototype*, akan dijelaskan tentang bentuk nyata dari alat yang telah dibangun, yang dikonstruksi berdasarkan arsitektur yang telah direncanakan sebelumnya. Analisis ini mencakup penampilan fisik alat, implementasi dari desain arsitektur yang telah disusun sebelumnya, serta evaluasi terhadap kecocokan antara hasil akhir dengan spesifikasi yang diinginkan. Dengan

demikian, bagian ini bertujuan untuk memaparkan bagaimana *prototype* tersebut mencerminkan visi dari rencana arsitektur yang telah ditetapkan sebelumnya.



Gambar 4 4 Prototype Alat

Sumber : dokumen pribadi

Pada gambar 4.3 merupakan hasil dari rangkaian alat *prototype* yang sudah di bangun dengan beberapa komponen arduino IDE, relay, sensor suhu, lampu dan kipas.

4.2.2 Kode Program

Kode program yang berjalan di Arduino IDE akan di jelaskan pada setiap bagiannya yang sesuai dengan penelitian.

```

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
//Library bot Telegram dan SSL transfer data ke HTTPS
#include <UniversalTelegramBot.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include <WiFiClientSecureBearSSL.h>
//Library sensor suhu DS18B20
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>

```

Gambar 4 5 Kode Program 1

Sumber : dokumen pribadi

Pada gambar 4.3 kode program 1 tersebut melakukan include library bot telegram dan ssl tranfer data ke https dan library sensor suhu yang di gunakan.

```

// Wifi
#define WIFI_SSID "Gold-G"
#define WIFI_PASSWORD "syamil91"
// Telegram BOT Token
#define BOT_TOKEN "6434353730:AAEwD4TH2b3vHudH51Ws3TnMgAnfRhQVZdg"

```

Gambar 4 6 Kode Program 2

Sumber : dokumen pribadi

Pada gambar 4.4 kode program 2 tersebut mendefinikasikan username, password dan telegram bot token.

```

//Inisialisasi penggunaan pin
const int ONE_WIRE_BUS = D5; //pin sensor
const int kipas = D7; //kipas
int kipasStatus = 0;
const int lampu = D6; //lampu
int lampuStatus = 0;
float temperature;
int offset = 0;

```

Gambar 4 7 Kode Program 3

Sumber : dokumen pribadi

Pada gambar 4.5 tersebut menginisialisasikan atribut yang di gunakan yaitu pin, sensor,kipas, lampu dan temperature.

```

// Frekuensi, API dan kode_sensor modul pemantauan
#define PERMENIT 1
#define PERJAM 60
#define PERHARI 1440
#define APIKEY "4afb498b2d8e517da5b13c817da455e0"
#define KODE_SENSOR1 "1"
#define KODE_SENSOR2 "22"
#define KODE_SENSOR3 "6"
const char* serverName = "https://www.pemantauan.com/submission/";
unsigned long counting;

const unsigned long BOT_MTBS = 1000; // Waktu scan per pesan telegram

X509List cert(TELEGRAM_CERTIFICATE_ROOT);
WiFiClientSecure secured_client;
UniversalTelegramBot bot(BOT_TOKEN, secured_client);
unsigned long bot_lasttime; // waktu terakhir terima pesan
String apikey=APIKEY;

```

Gambar 4 8 Kode Program 4(Sumber : dokumen pribadi)

Pada gambar 4.6 tersebut mendefinisikan frekuensi , APIKEY dan kode sensor pada module pemantauan.com.

```

// Inisialisasi sensor DS18B20
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);

```

Gambar 4 9 Kode Program 5

Sumber : dokumen pribadi

Pada gambar 4.7 menganisialisasikan sensor DS18B20 .

STT - NF

```

void handleNewMessages(int numNewMessages)
{
  Serial.print("handleNewMessages ");
  Serial.println(numNewMessages);
  sensors.requestTemperatures(); // Meminta suhu dari sensor
  float temperature = sensors.getTempCByIndex(0);

  for (int i = 0; i < numNewMessages; i++)
  {
    String chat_id = bot.messages[i].chat_id;
    String text = bot.messages[i].text;

    String from_name = bot.messages[i].from_name;
    if (from_name == "")
      from_name = "Guest";

    if (text == "/onLampu")
    {
      digitalWrite(lampu, LOW);
      lampuStatus = 1;
      bot.sendMessage(chat_id, "Lampu Dinyalakan", "");
    }

    else if (text == "/offLampu")
    {
      lampuStatus = 0;
      digitalWrite(lampu, HIGH);
      bot.sendMessage(chat_id, "Lampu Dimatikan", "");
    }

    else if (text == "/statusKipas")
    {
      if (kipasStatus)
      {
        bot.sendMessage(chat_id, "Kipas Menyala", "");
      }
      else
      {
        bot.sendMessage(chat_id, "Kipas Mati", "");
      }
    }

    else if (text == "/statusLampu")
    {
      if (lampuStatus)
      {
        bot.sendMessage(chat_id, "Lampu Menyala", "");
      }
      else
      {
        bot.sendMessage(chat_id, "Lampu Mati", "");
      }
    }
  }
}

```

Gambar 4.10 Kode Program 6

Sumber : dokumen pribadi

Pada gambar 4.8 menjelaskan tentang pesan ke bot telegram berdasarkan sensor temperature yang akan diperintahkan ke lampu dan kipas.

```

void loop()
{
  sensors.requestTemperatures(); // Meminta suhu dari sensor
  float temperature = sensors.getTempCByIndex(0);
  Serial.print("Suhu : ");
  Serial.println(temperature);

  // Cek suhu
  if (temperature > 30) {
    digitalWrite(kipas, LOW); // Hidupkan kipas
    kipasStatus = 1;
  } else if (temperature <= 30) {
    digitalWrite(kipas, HIGH); // Matikan kipas
    kipasStatus = 0;
  }
  if (millis() - bot_lasttime > BOT_MTBS)
  {
    int numNewMessages = bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);

    while (numNewMessages)
    {
      Serial.println("got response");
      handleNewMessages(numNewMessages);
      numNewMessages = bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);
    }

    bot_lasttime = millis();
  }
  aktifkanPemantauan(PERMIT, temperature, lampuStatus, kipasStatus);
}

```

Gambar 4 11 Kode Program 7

Sumber : dokumen pribadi

Pada gambar 4. 9 menjelaskan apabila suhu di atas 30 derajat maka kipas akan hidup sebaliknya jika suhu di bawah 30 derajat kipas akan mati.

STT - NF

```

// Modul pemantauan.h dijadikan 1(sudah dimodifikasi untuk transfer data https)
void aktifkanPemantauan(int frekuensi,float value1,float value2,float value3) {
  String obyek1=KODE_SENSOR1;
  String obyek2=KODE_SENSOR2;
  String obyek3=KODE_SENSOR3;
  int writeTimeRequired=60000;
  if ((millis() - counting) > frekuensi*writeTimeRequired) {
    std::unique_ptr<BearSSL::WiFiClientSecure>client(new BearSSL::WiFiClientSecure);
    client->setInsecure();
    HTTPClient http;
    http.begin(*client, "https://www.pemantauan.com/submission/");
    http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
    String httpRequestData = "apikey=" + apikey;
    httpRequestData = httpRequestData + "&obyek1=" + obyek1;
    httpRequestData = httpRequestData + "&value1=" + value1;
    httpRequestData = httpRequestData + "&obyek2=" + obyek2;
    httpRequestData = httpRequestData + "&value2=" + value2;
    httpRequestData = httpRequestData + "&obyek3=" + obyek3;
    httpRequestData = httpRequestData + "&value3=" + value3;
    int httpResponseCode = http.POST(httpRequestData);
    if (httpResponseCode > 0) {
      Serial.println(value1);
      Serial.printf("Mengirim data... code: %d\n", httpResponseCode);
      const String& payload = http.getString();
      Serial.print("Respon server: ");
      Serial.println(payload);
      if (httpResponseCode == HTTP_CODE_OK) {
        const String& payload = http.getString();
        Serial.print("Respon server: ");
        Serial.println(payload);
      }
    } else {
      Serial.printf("Mengirim data... gagal, error: %s\n", http.errorToString(httpResponseCode).c_str());
      const String& payload = http.getString();
      Serial.print("Respon server: ");
      Serial.println(payload);
    }
    http.end();
    counting = millis();
  }
}

```

Gambar 4.12 Kode Program 8

Sumber : dokumen pribadi

Pada gambar 4.10 tersebut mengubah transfer data ke https untuk module pemantauan.com.

4.3 Pengujian Sistem

Pada bagian 4.3 pengujian sistem akan berisi tentang pengujian hasil pengukuran *prototype* alat dan pengujian pengiriman data dari pemantauan.com.

4.3.1 Pengujian Hasil Pengukuran

Pada bagian pengujian hasil pengukuran akan berisi 2 perangkat kipas dan lampu yang sudah di uji dan di pantau melalui pemantauan.com untuk penjelasan lebih lengkap bisa di lihat tabel di bawah ini.

Tabel 4. 1 Pengujian Suhu dan Kipas

No	Tanggal	Hasil Data		Status	
		Suhu	Kipas	Berhasil	Tida Berhasil
1.	18/06/2024 13:53:56	27.94	0	✓	
2.	18/06/2024 13:55:02	28.06	0	✓	
3.	18/06/2024 13:56:17	28.06	0	✓	
4.	18/06/2024 13:57:25	27.94	0	✓	
5.	18/06/2024 13:58:33	28	0	✓	
6.	18/06/2024 13:59:37	28.13	0	✓	
7.	18/06/2024 14:03:19	28.19	0	✓	
8.	18/06/2024 14:04:26	28.13	0	✓	
9.	18/06/2024 14:05:32	28	0	✓	
10.	18/06/2024 14:06:46	27.94	0	✓	
11.	18/06/2024 14:10:14	27.88	0	✓	
12.	18/06/2024 14:11:17	27.94	0	✓	
13.	18/06/2024 14:12:22	28	0	✓	
14.	18/06/2024 14:13:35	28	0	✓	
15.	18/06/2024 14:14:43	27.94	0	✓	
16.	18/06/2024 14:15:47	28	0	✓	
17.	18/06/2024 14:36:33	27.94	0	✓	
18.	18/06/2024 14:37:40	28.06	0	✓	
19.	18/06/2024 14:38:50	28	0	✓	
20.	18/06/2024 14:40:11	28.06	0	✓	
21.	19/06/2024 21:24:27	31.06	1	✓	
22.	19/06/2024 21:25:37	30.94	1	✓	
23.	19/06/2024 21:32:16	30.5	1	✓	
24.	19/06/2024 21:33:18	-127	0		✓
25.	19/06/2024 21:34:23	-127	0		✓
26.	19/06/2024 21:37:29	-127	0		✓
27.	19/06/2024 21:38:58	-127	0		✓
28.	19/06/2024 21:41:43	30.88	1	✓	
29.	19/06/2024 21:43:02	30.94	1	✓	
30.	19/06/2024 21:44:05	31.19	1	✓	

Sumber : dokumen pribadi

Pada tabel di atas dapat di lihat ada beberapa bagian kolom yang di gunakan sebagai hasil tabel pengujian, yang dimana hasil input suhu yang dieksekusi melalui kipas

sebagai output . Jika suhu di bawah 30 derajat maka kipas akan mati sedangkan di atas 30 derajat maka kipas akan hidup, sehingga dapat di lihat berhasil atau tidaknya perangkat dapat di lihat pada tabel di atas sesuai dengan tujuan penelitian.

Persentase total keberhasilan mengukur suhu

$$\frac{\text{Total berhasil}}{\text{Total pengujian}} \times 100\% = \frac{26}{30} \times 100\% = 86,7\%$$

Jadi dari 30 data tersebut di hitung jumlah keberhasilannya dengan cara menghitung total data yang berhasil di bagi total pengujiannya di kali 100 % maka akan mendapatkan hasil persentasenya.

Tabel 4. 2 Pengujian lampu

NO	Perintah		Kondisi Lampu		Status	
	On	Of	On(1)	Off(0)	Berhasil	Tidak berhasil
1.	✓		1		✓	
2.		✓		0	✓	
3.	✓		1		✓	
4.		✓		0	✓	

Sumber : dokumen pribadi

Pada tabel pengujian lampu di atas dapat di lihat kondisi status lampu yang telah berhasil di uji, dengan menggunakan beberapa perintah bot telegram untuk menghidupkan dan mati kondisi lampu.

4.3.2 Pengujian Pengiriman Data

Pada pengujian pengiriman data akan menampilkan data data dari *prototype* perangkat yang berhasil dikirimkan ke platfrom pemantauan.com. Berikut Tabel dibawah ini.

Tabel 4. 3 Data Pengiriman Alat Prototype ke Pemantauan.com

No	Tanggal	Suhu	Kipas	Status		Lampu	Status	
				Berhasil	Tidak Berhasil		Berhasil	Tidak Berhasil
1.	18/06/2024 13:53:56	27.94	0	✓		1	✓	
2.	18/06/2024 13:55:02	28.06	0	✓		1	✓	
3.	18/06/2024 13:56:17	28.06	0	✓		0	✓	
4.	18/06/2024 13:57:25	27.94	0	✓		0	✓	
5.	18/06/2024 13:58:33	28	0	✓		0	✓	
6.	18/06/2024 13:59:37	28.13	0	✓		0	✓	
7.	18/06/2024 14:03:19	28.19	0	✓		0	✓	
8.	18/06/2024 14:04:26	28.13	0	✓		1	✓	
9.	18/06/2024 14:05:32	28	0	✓		1	✓	
10.	18/06/2024 14:06:46	27.94	0	✓		1	✓	
11.	18/06/2024 14:10:14	27.88	0	✓		0	✓	
12.	18/06/2024 14:11:17	27.94	0	✓		1	✓	
13.	18/06/2024 14:12:22	28	0	✓		1	✓	
14.	18/06/2024 14:13:35	28	0	✓		1	✓	
15.	18/06/2024 14:14:43	27.94	0	✓		1	✓	
16.	18/06/2024 14:15:47	28	0	✓		1	✓	
17.	18/06/2024 14:36:33	27.94	0	✓		0	✓	
18.	18/06/2024 14:37:40	28.06	0	✓		0	✓	
19.	18/06/2024 14:38:50	28	0	✓		0	✓	
20.	18/06/2024 14:40:11	28.06	0	✓		0	✓	
21.	19/06/2024 21:24:27	31.06	1	✓		1	✓	
22.	19/06/2024 21:25:37	30.94	1	✓		1	✓	
23.	19/06/2024 21:32:16	30.5	1	✓		0	✓	
24.	19/06/2024 21:33:18	-127	0		✓	0	✓	

25.	19/06/2024 21:34:23	-127	0		✓	0	✓	
26.	19/06/2024 21:37:29	-127	0		✓	0	✓	
27.	19/06/2024 21:38:58	-127	0		✓	0	✓	
28.	19/06/2024 21:41:43	30.88	1	✓		0	✓	
29.	19/06/2024 21:43:02	30.94	1	✓		1	✓	
30.	19/06/2024 21:44:05	31.19	1	✓		1	✓	

Sumber : dokumen pribadi

Pada tabel di atas menjelaskan status keberhasilan pengiriman data ke pemantauan.com. Setelah melakukan beberapa pengiriman data ke pemantauan.com, ada sebagian data yang tidak berhasil seperti tabel di atas. Untuk kondisi kipas dan suhu akan saling berhubungan, yang dimana apabila kondisi suhu kurang dari 30 derajat maka kipas mati dan jika kondisi suhu diatas 30 derajat maka kipas akan hidup.

Persentase keberhasilan suhu dan kipas:

$$\frac{\text{Total keberhasilan}}{\text{Total pengujian}} \times 100\% = \frac{26}{30} \times 100\% = 86,7\%$$

Sedangkan untuk kondisi status lampu hanya tergantung dari perintah yang dibuat secara langsung melalui bot telegram apakah ingin dihidupkan atau dimatikan. Jadi dari 30 data tersebut dihitung jumlah keberhasilannya dengan cara menghitung total data yang berhasil dibagi total pengujiannya dikali 100% maka akan mendapatkan hasil persentasenya.

Persentase keberhasilan lampu:

$$\frac{\text{Total keberhasilan}}{\text{Total pengujian}} \times 100\% = \frac{30}{30} \times 100\% = 100\%$$

4.4 Evaluasi Hasil Pengujian

4.4.1 Evaluasi Hasil Pengukuran

Setelah melakukan beberapa pengujian alat yang dilakukan ada beberapa hasil yang bisa dijadikan evaluasi. Pada bagian kipas akan diuji dengan melihat data sensor suhu yang digunakan sebagai acuan, dengan data tersebut nantinya akan mengontrol kipas secara otomatis hidup dan mati, sesuai data di atas bahwa pengujian kipas dan suhu mendapatkan persentase 86,7%. Pengujian tersebut mengalami kegagalan disebabkan oleh jaringan wifi yang tidak stabil, sebaliknya jika pengujian tersebut berhasil dikarenakan jaringan wifi tersebut dalam keadaan stabil.

Sedangkan pada bagian lampu untuk pengujiannya dilakukan secara manual, dengan hasil data di atas bahwa lampu mendapatkan persentase 100% karena dapat diperintah secara langsung melalui bot telegram secara jarak jauh. Namun meskipun pengujian lampu telah berjalan dengan sesuai, kondisi lampu juga memerlukan pemantauan secara berkala, karena kondisi lampu harus dalam keadaan normal atau tidak rusak.

4.4.2 Evaluasi Pengiriman Data

Hasil pengujian data dari pemantauan.com yaitu pengiriman data monitoring suhu dan kipas melalui ke platform pemantauan.com mencapai tingkat keberhasilan 86,7% dan angka tersebut tidak mencapai 100 % dikarenakan adanya gangguan sinyal jaringan wifi yang menyebabkan pengiriman data mengalami kegagalan/kendala, karena kegagalan yang terjadi berada di tengah-tengah waktu saat sedang melakukan pengujian. sedangkan pengujian pengendalian lampu mencapai tingkat keberhasilan 100% dikarenakan lampu bergerak sesuai dengan perintah input dari bot telegram.

BAB V

PENUTUP

Pada bagian bab ini akan menjelaskan tentang kesimpulan dan saran terkait monitoring *aquascape* berbasis IoT dari hasil analisis dan evaluasi yang sudah dilakukan, serta saran untuk penelitian berikutnya jika ingin diteruskan.

5.1 Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

1. Sistem monitoring *aquascape* dengan *teknologi Internet of Things* telah dapat dirancang menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R2, sensor suhu DS18B20 yang menghasilkan data data yang kemudian di kirimkan secara langsung ke pemantauan.com. serta relay untuk pengendalian kipas dan lampu agar dapat memberikan pemantauan yang akurat dan real-time terhadap kondisi *aquascape* dan mendukung pengambilan keputusan yang efektif dalam menjaga keseimbangan dan kualitas ekosistem air.
2. Sistem monitoring *aquascape* yang dikembangkan dapat beroperasi dengan efektif yang dibuktikan dengan melakukan pengujian terhadap kinerja sensor, kipas dan lampu yang terpasang, serta pengiriman data melalui internet. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengiriman data monitoring suhu dan kipas melalui ke platform pemantauan.com mencapai tingkat keberhasilan 86,7% dan pengujian pengendalian kipas mencapai tingkat keberhasilan 100%.

5.2 Saran

Setelah melakukan beberapa pengujian, sepertinya masih diperlukan banyak waktu pengujian yang akan dilakukan, karena mengingat bahwa alat bisa saja rusak pada waktu tertentu dan juga kondisi *aquascape* yang biasanya dalam keadaan airnya kotor/keruh yang membuat ikan cepat mati serta memberi makan tepat waktu sebanyak 3 kali sehari dan memperindah aquarium dengan pasir-pasir dan hiasan laut yang membuat tampilan *aquascape* menjadi lebih menarik, oleh karena itu perlu melakukan pemantauan secara berskala kepada perangkat *prototype* untuk lebih memastikan perangkat berjalan dengan semestinya. Dan apabila penelitian

akan dilanjutkan, sebaiknya menambahkan beberapa sensor tambahan, seperti sensor ph air, sensor kekeruhan agar kondisi *aquascape* lebih terkontrol.



STT - NF

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Z. Zain, S. T. Misbah, and R. P. Astutik, "Sistem Otomatisasi Perawatan Aquascape Berbasis IOT (Internet Of Things)," *SinarFe7*, pp. 50–57, 2021.
- [2] M. Siska, I. Naufaldi, and R. Taslim, "Desain Alat Pemberi Pupuk Cair Aquascape Otomatis Menggunakan Kansei Engineering dan Kano," *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind.*, pp. 2579–5406, 2020.
- [3] S. Siswanto, T. Nurhadiyan, and M. Junaedi, "Prototype Smart Home Dengan Konsep Iot (Internet of Thing) Berbasis Nodemcu Dan Telegram," *J. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 85–93, 2020, doi: 10.47080/simika.v3i1.850.
- [4] A. Salimun Thoha, B. Dwirastiaji, and S. Samsugi, "Monitoring Dan Kontrol Suhu Aquascape Menggunakan Arduino Dengan Sensor Suhu Ds18B20," *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 2, no. 2, pp. 2723–598, 2021.
- [5] A. Roihan, A. Permana, and D. Mila, "MONITORING KEBOCORAN GAS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO dan ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS," *ICIT J.*, vol. 2, no. 2, pp. 170–183, 2016, doi: 10.33050/icit.v2i2.30.
- [6] Y. E. Putra, S. R. Sulistiyanti, and M. Komarudin, "Sistem Akuisisi Data Pemantauan Suhu dan Kadar Keasaman (pH) Lingkungan Perairan dengan Menggunakan Unmanned Surface Vehicle," *Electrician*, vol. 12, no. 3, p. 84, 2018, doi: 10.23960/elc.v12n3.2090.
- [7] Misel, "No Title," *misel.co.id*. [Online]. Available: <https://misel.co.id/apaitu-relay-berikut-pengertian-jenis-dan-fungsi-relay-yuk-simak/>
- [8] J. W. Nam, J. G. Joung, Y. S. Ahn, and B. T. Zhang, "Two-step genetic programming for optimization of RNA common-structure," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 3005, no. November, pp. 73–83, 2004, doi: 10.1007/978-3-540-24653-4_8.

- [9] Angger Setyo Kusumo, "Sistem Kontrol Intensitas Cahaya Lampu Aquascape Menggunakan Fuzzy Logic Controller Berbasis Arduino," *J. Tek. Elektro*, vol. 11, no. 2, pp. 322–331, 2022.
- [10] U. Mahanin Tyas, A. Apri Buckhari, P. Studi Pendidikan Teknologi Informasi, and P. Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, "Implementasi Aplikasi Arduino Ide Pada Mata Kuliah Sistem Digital," *Tek. J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal-fkip-uim.ac.id/index.php/teknos/article/view/40>
- [11] Y. Nurmalasari and R. Erdiantoro, "Perencanaan Dan Keputusan Karier: Konsep Krusial Dalam Layanan BK Karier," *Quanta*, vol. 4, no. 1, pp. 44–51, 2020, doi: 10.22460/q.v1i1p1-10.497.
- [12] M. N. Adlini, A. H. Dinda, S. Yulinda, O. Chotimah, and S. J. Merliyana, "Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka," *Edumaspul J. Pendidik.*, vol. 6, no. 1, pp. 974–980, 2022, doi: 10.33487/edumaspul.v6i1.3394.
- [13] Ardiansyah, Risnita, and M. S. Jailani, "Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif," *J. IHSAN J. Pendidik. Islam*, vol. 1, no. 2, pp. 1–9, 2023, doi: 10.61104/ihsan.v1i2.57.
- [14] A. ASRIN, "Metode Penelitian Eksperimen," *Maqasiduna J. Educ. Humanit. Soc. Sci.*, vol. 2, no. 01, pp. 21–29, 2022, doi: 10.59174/mqs.v2i01.24.
- [15] R. C. Noor Santi, "Perancangan Interaksi Pengguna (User Interaction Design) Menggunakan Metode Prototyping," *J. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 108–113, 2018, doi: 10.15408/jti.v9i2.5599.



STT - NF