

PENERAPAN IOT (INTERNET OF THING) SMART FLOWER CONTAINER PADA TANAMAN HIAS AGLAONEMA BERBASIS ARDUINO

Sudrajad Dwi Sasmita, Suryo Adi Wibowo, Renaldi Primaswara Prasetya
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
sudrajad.dwi@gmail.com

ABSTRAK

Semasa pandemi covid-19 masyarakat banyak mencari kesibukan untuk mengisi kegiatan selama Work from Home (WFH). Salah satu kegiatan yang dilakukan adalah dengan budidaya tanaman hias Aglaonema, tanaman ini dapat tumbuh dengan baik pada suhu 20°C-23°C, intensitas cahaya antara 807,293lux - 2152,78lux dan kelembapan udara lebih dari 50% serta kelembapan tanah lebih dari 50%. Dari segi perawatan kadang pemilik kurang memperhatikan kondisi lingkungan dari tanaman. Oleh karena itu, dikembangkanlah Sistem Otomatisasi perawatan tanaman Aglaonema berbasis IoT yang bertujuan untuk mempermudah pecinta tanaman hias Aglaonema dalam perawatan tanaman. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengembangan dan dikembangkan dalam skala 1:2. Fitur pada IoT yang dirancang adalah sistem monitoring berupa monitoring sensor via web dan telegram, sistem otomatisasi untuk pengendali kelembapan tanah dan udara, serta sistem keamanan jika terjadi tindak pencurian tanaman yang dapat dimonitoring via telegram dan web. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor dan modul memiliki nilai error dan akurasi, Adapun seperti sensor BH1750 memiliki nilai error rata-rata 4.0% dan akurasi 96.0%, sensor DHT22 memiliki nilai error rata-rata 5.0% dan akurasi 95.0%, sensor PH memiliki nilai error rata-rata 5.8% dan akurasi 94.2%, modul Neo-6M memiliki nilai error rata-rata 1% dan akurasi 99%, sensor Kelembaban Tanah memiliki nilai error rata-rata 0.4% dan akurasi 99.6%. dengan demikian IoT yang dikembangkan memiliki akurasi pembacaan nilai sensor dengan cukup baik.

Kata Kunci : *aglaonema, monitoring, keamanan, neo-6m*

1. PENDAHULUAN

Pada era pandemi covid -19 seperti saat ini banyak sekali masyarakat yang melakukan WFH (Work From Home), hal ini membuat masyarakat menjadi memiliki banyak waktu luang di rumah, dan pada akhirnya muncul trend baru masyarakat pada era pandemi, di antaranya adalah berkebun atau bercocok tanam tanaman hias. Tanaman Aglaonema adalah salah satu tanaman hias yang di minati saat pandemi, hal itu menjadikan tanaman ini di buru kolektor atau pecinta tanaman hias. Pada umumnya tempat menanam tanaman hias Aglaonema berada di dalam pot. Aglaonema merupakan tumbuhan yang sensitif, oleh karena itu memerlukan perhatian khusus dalam perawatannya. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan Aglaonema antara lain adalah intensitas cahaya matahari, temperature ruangan, kelembaban udara, dan ph tanah.

Untuk perawatan harian Aglaonema, pemilik harus melakukan penyiraman manual setiap pagi dan sore hari dalam hal ini pecinta tanaman hias memerlukan waktu ekstra, serta intensitas cahaya dan suhu ruangan juga harus di awasi setiap saat, tanaman aglaonema harus mendapat sinar matahari dan suhu ruangan yang cukup tidak boleh berlebihan atau kekurangan. Untuk pemberian pupuk, tanaman Aglaonema cukup di beri pupuk seminggu sekali. Setiap hari tanaman Aglaonema harus mendapat cahaya matahari yang cukup dengan kadar intensitas

cahaya sekitar 10 - 30 % dengan suhu 20°C - 30°C. Untuk kelembapan udara, tanaman Aglaonema membutuhkan sekitar 50- 60%, dan kelembapan tanah lebih dari sama dengan 50% jika hal tersebut tidak terpenuhi maka dapat membuat tumbuhan layu. Untuk ph yang di butuhkan tanaman Aglaonema sama seperti tanaman pada umumnya yaitu ph sebesar 7-7,5.

Dengan demikian dalam penelitian ini dibutuhkanlah sensor suhu dan kelembapan udara, ph tanah, kelembapan tanah, intensitas cahaya, serta modul gps yang di gunakan untuk monitoring keadaan lingkungan tanaman dan system keamanan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Tareh Rozzaq Adzdziri, dkk (2021) penelitian dengan judul "Implementasi Iot (Internet Of Things) Pada Rumah Budidaya Jamur Tiram Putih". Tujuan melakukan penelitian ini adalah untuk mempermudah monitoring jarak jauh pada budidaya rumah jamur dengan fan dc sebagai aktuator untuk menurunkan suhu, heater sebagai aktuator untuk menaikkan suhu, lalu humidifier untuk meningkatkan kelembapan udara, 2 pompa air yang berisikan kapur dan cuka untuk mengatur kadar pH, dan 2 pompa air lagi untuk mengisi kembali air kapur dan cuka jika pada wadah sebelumnya sudah habis. [1]

Miko Andrianto (2019) penelitian dengan judul “Penerapan Iot Pada Perawatan Tanaman Di Dalam Rumah”. Tujuan dari penelitian ini adalah meminimalisasi perawatan pada tanaman di dalam rumah dengan mengimplementasikan system pemantauan intensitas cahaya, kelembaban tanah dengan penerapan internet of things berbasis website, serta memanfaatkan fuzzy logic, yang di gunakan untuk meminimalisir kesalahan pada sistem. [2]

Desvianty Ayu Wahyudi, dkk (2021) penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem Padi Aquaponic Berbasis Iot (Internet of Things)”. Tujuan dari penelitian ini adalah mempermudah petani padi aquaponic untuk memonitoring keadaan dari aliran pompa air, kelembaban tanah, kekeruhan air kolam dan pengendalian hama padi, dengan menggunakan system berbasis IoT (Internet of Things) yang memiliki kelebihan dapat memonitoring dari jarak jauh. [3]

Shaifany Fatriana Kadir (2019) penelitian dengan judul “Mobile Iot (Internet of Things) Untuk Pemantauan Kualitas Air Habitat Ikan Hias Pada Akuarium Menggunakan Metode Logika Fuzzy”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memonitoring kualitas air pada akurium ikan hias. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan sensor ds18b20 untuk mengukur suhu air, sensor turbidity untuk mengukur kekeruhan air, sensor pH untuk mengukur keasaman air, dan sensor infrared untuk pendeteksian pakan. Nilai hasil monitoring akan di olah dengan logika fuzzy dan hasil dari perhitungan di gunakan untuk mengatur kecepatan pompa. [4]

Joseph Dedy Irawan, dkk (2016), “Pengembangan Kunci Elektronik Menggunakan RFID Dengan Sistem Iot”. Tujuan dari penelitian ini adalah membantu pemilik rumah untuk meningkatkan keamanan rumah, untuk mencegah tamu yang tidak di undang masuk. System keamanan ini menggunakan RFID untuk otomatisasi dan system IoT untuk monitoring data, sehingga dengan adanya system ini pemilik rumah dapat mengetahui siapa saja yang masuk ke dalam rumah. Dalam penelitian ini hal pendukung untuk penelitian yang saya buat adalah sama-sama berbasis IoT. [5]

Wahyu Adi Prayitno, dkk (2017), “Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android”. Tujuan dari penelitian ini adalah Agar pemilik tanaman hidroponik tetap dapat merawat dan memantau kondisi lingkungan tanamannya meskipun jauh dari lokasi penanaman. Dengan menggunakan arduino mega sebagai sistem akuisisi data yang di lengkapi ethernet shield untuk pengiriman data melalui jaringan internet, sensor DHT11 untuk membaca suhu dan kelembaban, aplikasi khusus android blynk sebagai alat bantu pemantauan, dan RTC untuk pewaktuan secara real time. [6]

2.2. Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah konsep komputasi tentang objek sehari-hari yang terhubung ke internet dan mampu mengidentifikasi diri ke perangkat lain. Penggunaan IoT dapat di terapkan ke pada berbagai hal antara lain adalah pada bidang peternakan, perikanan, pertanian dan sebagainya yang dapat saling bertukar data. Perkembangan IoT dapat di lihat mulai dari tingkat konvergensi teknologi nirkabel, *microelectromechanical* (MEMS), internet, dan QR (*Quick Responses*) Code. IoT juga sering di identifikasi dengan RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai metode komunikasi.

2.3. Arduino UNO R3

Arduino Uno R3 adalah mikrokontroler yang menggunakan chip ATmega328P, terkadang terdapat pula Arduino Uno clone yang sering kita jumpai pada pasaran sebagai opsi pengganti Arduino Uno yang menggunakan chip CH340. Arduino Uno R3 memiliki 14 digital pin Input/Output (dengan 6 pin PWM), 6 pin input analog, koneksi USB *type A*, DC in 5v-12v, header ICSP dan tombol reset.

2.4. Neo-6m

Neo-6m adalah salah satu modul dari micro controller yang digunakan untuk mengambil nilai latitude dan longitude dari satelite. Dengan Modul GPS neo-6m ini maka kita dapat mengetahui lokasi suatu koordinat di mana modul GPS itu berada, dengan begitu modul tersebut kita dapat digunakan untuk membuat alat pelacakan.

2.5. Sensor PH

Sensor PH adalah sensor merupakan modul untuk mendeteksi pH, di mana keluarannya berupa tegangan analog. Dari nilai analog tersebut hasil outputan sensor harus di konversi kedalam nilai PH dengan menggunakan perhitungan matematis

2.6. DFPlayer mini

DFPlayer Mini merupakan module pemutar file audio. File yang support pada module ini diantaranya adalah file berformat mp3. DFPlayer mini ini terhubung ke Arduino dengan menggunakan komunikasi serial, dari modul ini akan langsung di hubungkan ke pengeras suara seperti speaker.

2.7. NodeMCU

NodeMCU adalah microcontroller yang memiliki firmware LUA dan di khususkan untuk penggunaan project IoT, firmware Node MCU berjalan di dalam chipset ESP8266. Sampai sekarang ada 3 versi NodeMCU yaitu NodeMCU V1, dan V2 adapun yang V3 itu merupakan versi refresh dari V2. NodeMCU memiliki 17 pin input/output, tombol reset dan tombol flash.

2.8. Relay

Relay adalah saklar yang cara kerjanya berdasarkan prinsip elektromagnetik, relay di gunakan untuk penyambung dan pemutus aliran listrik, pada Arduino modul relay digunakan untuk penyambung dan pemutus hubungan listrik seperti pada project lampu otomatis, terhubung dan terputusnya relay di sebabkan oleh induksi magnetic dari kontaktor.

2.9. Humidifier

Humidifier adalah alat yang di gunakan untuk mengkabutkan air, pengkabutan air di sebabkan dari humidifier yang menggetarkan permukaan air dengan menggunakan gelombang ultrasonic, dengan begitu air akan terpercik tapi dengan ukuran percikan yang sangat kecil, sehingga akan menggumpal dan menghasilkan kabut.

2.10. Water Pump 5V

Water Pump / pompa air adalah alat untuk memompa air dari tempat yang memiliki rendah ke tempat tekanan tinggi. Pada dasarnya waterpump sama dengan motor dc pada umumnya, tetapi sudah di modifikasi sedemikian rupa sehingga dapat di mejadi tahan air.

2.11. DHT22

DHT22 merupakan sensor suhu dan kelembaban, sama seperti DHT 11, yang membedakan sensor tersebut adalah terdapat pada rentan suhu, jika DHT11 dapat membaca suhu dengan rentan $0^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$ maka DHT22 dapat membaca suhu dengan rentan $-40^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$, jadi rentan pengukurannya suhu lebih lebar. Demikian dengan kelembaban DHT22 dapat membaca kelembaban dengan rentan 0 – 100%.

2.12. BH1750

BH1750FVI adalah sebuah IC sensor yang di gunakan untuk mengukur intensitas cahaya sekitar dalam ukuran atau satuan lux. Sensor ini menggunakan protokol I2C untuk komunikasi dengan mikrokontroler atau minimum sistem.

2.13. LCD 16x2 i2c

LCD 16x2 i2c adalah lcd yang biasanya di gunakan untuk penampil data dari microcontroller, sebenarnya lcd 12x6 memiliki 16 pin, tapi dengan adanya modul i2c dari 16 pin tersebut di ringkas menjadi 4 pin diantaranya adalah sda, scl, gnd, dan vcc. Dengan demikian lcd dapat diakses hanya dengan kita menghubungkannya melalui socket i2c.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Kebutuhan Fungsional

Pada sistem monitoring ini memiliki kebutuhan fungsional diantara lain sebagai berikut:

1. Sistem yang dibuat dapat memantau PH tanah dari media tanam Aglaonema yang dibaca melalui sensor.
2. Sistem yang dibuat dapat memantau Kelembapan udara dari media tanam Aglaonema yang dibaca melalui sensor.
3. Sistem yang di buat dapat memantau Suhu udara dari media tanam Aglaonema yang dibaca melalui sensor.
4. Sistem yang dibuat dapat memantau intensitas cahaya dari media tanam Aglaonema yang dibaca melalui sensor.
5. Sistem yang dibuat dapat memberikan peringatan pada pengguna jika parameter lingkungan tidak memenuhi kriteria yang dideteksi melalui sensor.
6. Website yang dibuat akan memberikan informasi keadaan lingkungan disekitar tanaman aglaonema kepada user.
7. Feature keamanan pada sistem monitoring akan memberitahu lokasi tanaman jika terjadi kasus pencurian tanaman.

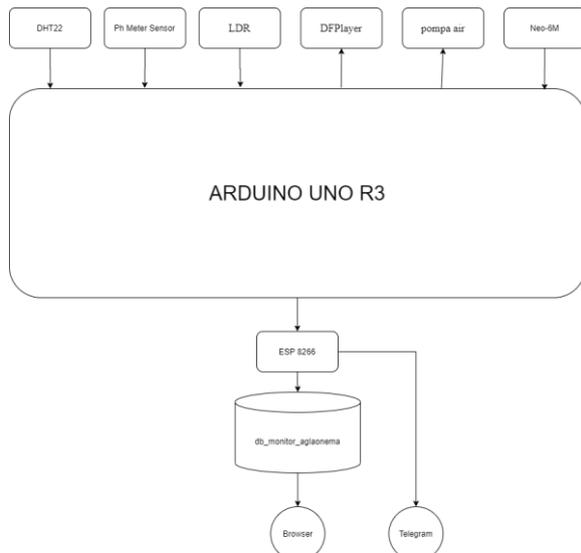
3.2. Kebutuhan Nonfungsional

Adapun beberapa kebutuhan nonfungsional dalam system monitoring ini adalah:

1. Alat beserta website membutuhkan koneksi jaringan internet.
2. Alat dapat di akses melalui website secara realtime.
3. Website dapat di akses menggunakan browser seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, dll.

3.3. Blok Diagram Sistem

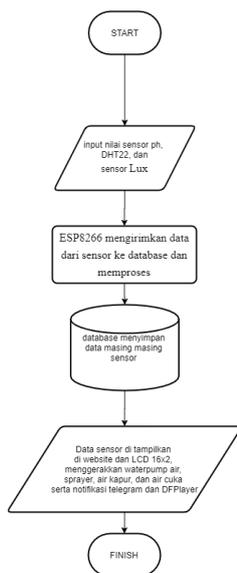
Pada sistem ini menggunakan microcontroller yaitu dengan Arduino uno R3 yang di gabungkan dengan modul ESP 8266. Sebagai pengontrol dari sistem kerja alat ini menggunakan sensor DHT22, Lux sensor, dan sensor Ph meter. Sistem ini bekerja dengan sebuah sensor DHT22 yang membaca nilai kelembaban dengan nilai sektar lebih dari 50% dan suhu dari ruangan yang di tempati tanaman dengan nilai $20^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$, sensor Lux yang membaca nilai banyaknya cahaya dengan rentan pencahayaan sekitar 10-30 % dan sensor Ph meter yang medeteksi nilai ph dengan rentan ph tanah berkisar 7-7,5. lalu pada sistem ini DFplayer bekerja sebagai output notifikasi. Data tersebut di olah oleh mikrokontroler Arduino R3 lalu data tersebut di kirimkan melalui modul ESP8266 ke dalam database dan akan di baca melalui web monitoring. Proses kerja pada alat ini di tunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Blok diagram sistem

3.4. Flowchart Sistem

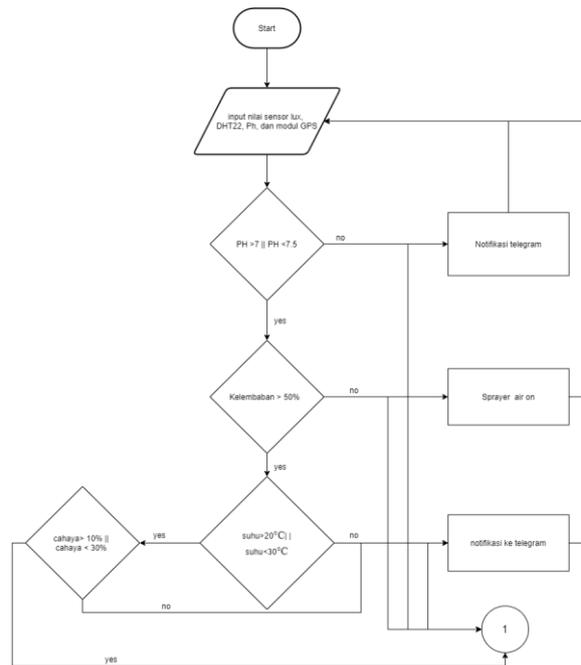
Flowchart sistem ini menjelaskan proses berjalannya aplikasi seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



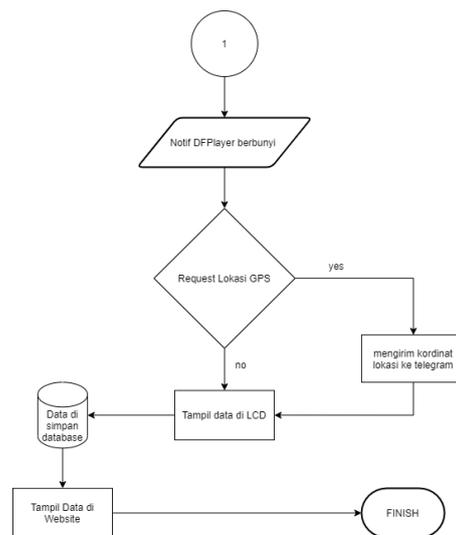
Gambar 2. Flowchart Sistem

Saat program di jalankan maka semua sensor dan modul akan di inialisasi, sensor dan modul akan membaca kondisi dan nilai yang terbaca. Nilai dan kondisi akan di proses untuk menjalankan actuator dan akan di kirim serta di simpan ke database dengan perantara esp8266, data yang telah di simpan di database akan di tampilkan di web monitoring. Untuk data monitoring perhari akan di kirim melalui telegram, serta jika terjadi hal yang tidak di inginkan seperti pencurian maka bisa request lokasi tanaman melalui telegram. Actuator beserta modul akan membaca nilai sensor, actuator dan modul akan berjalan sesuai kondisi nilai dari sensor.

3.5. Flowchart Alat



Gambar 3. Flowchart Alat

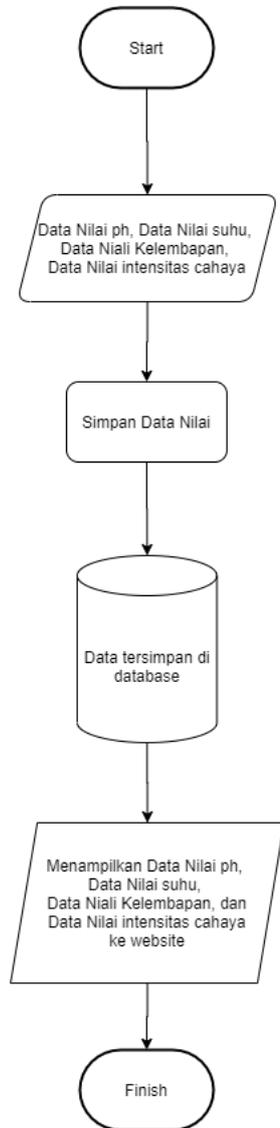


Gambar 4. Flowchart Alat

Pada kondisi program start maka semu sensor dan modul akan di inialisasi setelah itu data yang di kirim ph meter akan di cek apakah ph nya antara 7-7,5 jika tidak notifikasi Telegram akan muncul, jika iya maka akan berlanjut ke kondisi cek kelembapan. Apakah kelembapan lebih dari 50%, jika kondisi tidak terpenuhi maka sprayer air akan menyemprot dan notif DFPlayer akan berbunyi, jika terpenuhi maka berlanjut ke kondisi suhu. Apakah suhu lebih dari 20°C kurang dari 30°C, jika kondisi tidak terpenuhi maka notif DFPlayer akan berbunyi, jika terpenuhi akan lanjut ke kondisi intensitas cahaya Apakah intensitas cahaya lebih dari 10% kurang dari 30%, jika kondisi tidak terpenuhi maka notif DFPlayer akan berbunyi, jika kondisi terpenuhi maka

notif DFPlayer akan berbunyi. Ada kondisi lagi dengan modul gps, di sini aka nada sebuah kondisi apakah ada request ke modul GPS jika iya maka modul gps akan mengirimkan lokasi via telegram dan notifikasi DFPlayer

3.6. Flowchart Web



Gambar 5. Flowchart Web

Saat program berjalan maka semua data pada sensor akan di ambil dengan perantara NodeMCU ESP8266, setelah itu data akan di simpan pada database. Setelah data tersimpan data akan di ambil dan di tampilkan ke dalam web monitoring.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

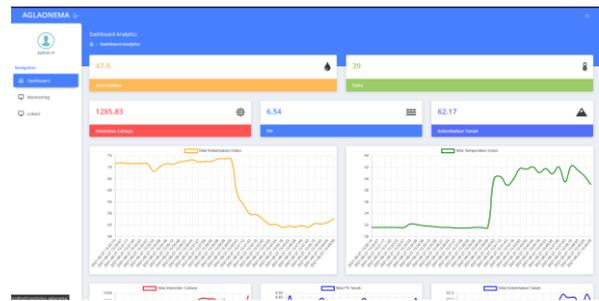
4.1. Hasil Implementasi

Hasil implemmentasi Penerapan Iot (Internet of Thing) Smart Flower Container Pada Tanaman Hias Aglaonema Berbasis Arduino, yang dirancang yaitu

meliputi. Implementasi website monitoring, notifikasi telegram dan implementasi perangkat keras.

4.2. Halaman Dashboard

Halaman Dashboard adalah halaman yang berfungsi untuk menampilkan halaman utama pada website yang dibuat. Halaman utama pada website yang dibuat terdiri dari fitur penampil nilai sensor secara realtime, grafik dari nilai tiap sensor dan tombol link ke halaman monitoring.



Gambar 6. Tampilan Dashboard Website

4.3. Halaman Monitoring

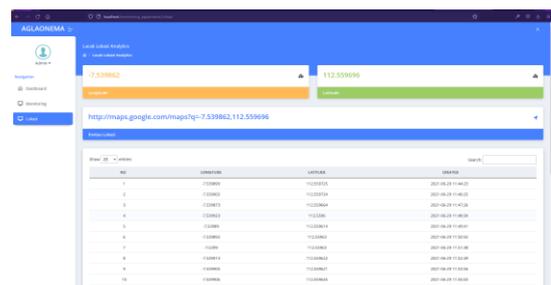
Halaman Monitoring adalah halaman yang berfungsi untuk menampilkan nilai yang ada pada sensor sesuai dengan waktu dan tanggal. Halaman ini terdiri dari 2 fitur yaitu fitur pencarian dan fitur navigasi halaman. Tampilan halaman monitoring pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Implementasi Halaman Monitoring.

4.4. Halaman Lokasi

Halaman lokasi adalah halaman yang berfungsi untuk menampilkan nilai dari longitude dan latitude yang di kirimkan dari modul GPS, pada halaman ini terdapat button yang akan terhubung ke google maps dan akan menampilkan nilai sesuai longitude dan latitude terbaru.



Gambar 8. Implementasi Halaman Lokasi.

4.5. Pengujian Website

Pengujian website dilakukan untuk mengetahui fungsional fitur – fitur yang berjalan pada browser. Pada penelitian ini browser yang digunakan yaitu Mozilla Firefox, Google Chrome, dan Microsoft Edge yang terbaru. Pengujian website dilakukan untuk melakukan monitoring terhadap brankas. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Pengujian Website

No	Fungsi Yang Diuji	Google Chrome	Mozilla Firefox	Microsoft Edge
1	Login	✓	✓	✓
2	Halaman Dashboard	✓	✓	✓
	Tampilan Nilai sensor berjalan secara No Reload	✓	✓	✓
	Tampilan grafik dari nilai inputan sensor DHT 22 (Kelembaban)	✓	✓	✓
	Tampilan grafik dari nilai inputan sensor DHT 22 (Suhu)	✓	✓	✓
	Tampilan grafik dari nilai inputan sensor PH	✓	✓	✓
	Tampilan grafik dari nilai inputan sensor Kelembaban Tanah	✓	✓	✓
3	Halaman Monitoring	✓	✓	✓
	Tampilan Nilai sensor berjalan secara No Reload	✓	✓	✓
	Tabel Nilai Sensor No Reload	✓	✓	✓
	Search Box	✓	✓	✓
	Tombol Navigasi Halaman	✓	✓	✓
4	Halaman Lokasi	✓	✓	✓
	Tampilan Nilai longitude, latitude berjalan secara No Reload	✓	✓	✓
	Tabel Nilai longitude, latitude No Reload	✓	✓	✓
	Search Box	✓	✓	✓
	Tombol Navigasi Halaman	✓	✓	✓

Keterangan :

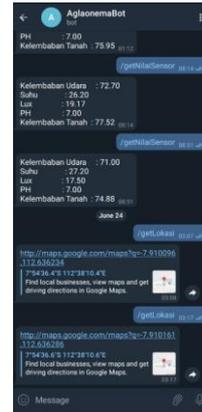
✓ = Berjalan.

x = Tidak Berjalan.

Berdasarkan hasil pengujian website pada tabel 1 didapatkan hasil bahwa semua halaman dan setiap fitur yang ada pada wesbsite dapat berjalan dengan baik pada browser Mozilla Firefox, Google Chrome, dan Microsoft Edge versi terbaru.

4.6. Implementasi Tampilan Notifikasi Telegram

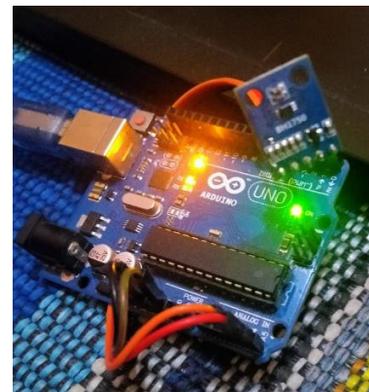
Implementasi tampilan pada notifikasi dan request telegram pada penelitian. Sistem berjalan dimulai dengan user mengirim request dengan cara salah satunya adalah mengetikan “/getNilaiSensor”, sistem akan mengambil data dari sensor, selanjutnya sistem akan mengirim semua nilai sensor yang ada ke akun telegram user. Tampilan notifikasi telegram pada penelitian ini di tunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Percobaan request telegram.

4.7. Sensor Lux

Pengujian sensor lux di lakukan dengan menggunakan lux meter dan melihat perbandingan dengan sensor BH1750, untuk membandingkan kedua nilainya dan di peroleh hasil sebagai berikut.



Gambar 10. Percobaan sensor Lux

Tabel 2. Pengujian Sensor BH1750

No	Lux		Error	Akurasi
	Sensor (Lux)	Lux Meter (Lux)		
1	1367.17	1303.4	4.9%	95.1%
2	1385.5	1320.79	4.9%	95.1%
3	1395.87	1347.9	3.6%	96.4%
4	1356.72	1306.1	3.9%	96.1%
5	1345.46	1295.3	3.9%	96.1%

Pada pegujian sensor lux BH1750 di peroleh data dengan error rata-rata 4.0% dengan nilai error tertinggi sebesar 4.9% dan nilai error terendah 3.9%, serta mendapat nilai akurasi rata-rata sebesar 96.0% dengan nilai akurasi tertinggi sebesar 96.4% dan nilai akurasi terendah 95.1%.

4.8. Sensor DHT22

Pengujian sensor DHT22 di lakukan dengan menggunakan Hygrometer dan melihat perbandingan dengan sensor DHT22, untuk membandingkan kedua nilainya dan di peroleh hasil sebagai berikut.



Gambar 11. Percobaan sensor DHT22

Tabel 3. Pengujian Suhu

No	Suhu		Error	Akurasi
	Sensor(°C)	Termometer(°C)		
1	26.1	25	4.4%	95.6%
2	26.3	25	5.2%	94.8%
3	26.4	25	5.6%	94.4%
4	26.4	25	5.6%	94.4%
5	26.4	25	5.6%	94.4%

Pada pengujian suhu pada sensor DHT22 di peroleh data dengan error rata-rata 5.0% dengan nilai error tertinggi sebesar 5.6% dan nilai error terendah 4.4%, serta mendapat nilai akurasi rata-rata sebesar 95.0% dengan nilai akurasi tertinggi sebesar 95.6% dan nilai akurasi terendah 94.4%.

Tabel 4. Pengujian Kelembaban

No	Kelembaban		Error	Akurasi
	Sensor(%)	Hygrometer(%)		
1	80.9	76	6.4%	93.6%
2	81.1	77	5.3%	94.7%
3	81.1	77	5.3%	94.7%
4	80.8	76	6.3%	93.7%
5	80.8	76	6.3%	93.7%

Pada pengujian kelembaban pada sensor DHT22 di peroleh data dengan error rata-rata 6.5% dengan nilai error tertinggi sebesar 8.0% dan nilai error terendah 5.2%, serta mendapat nilai akurasi rata-rata sebesar 93.5% dengan nilai akurasi tertinggi sebesar 94.8% dan nilai akurasi terendah 92.0%.

4.9. Sensor PH

Pengujian sensor PH di lakukan dengan menggunakan soil PH meter dan melihat perbandingan dengan sensor PH, untuk membandingkan kedua nilainya dan di peroleh hasil sebagai berikut.



Gambar 12. Percobaan sensor Ph

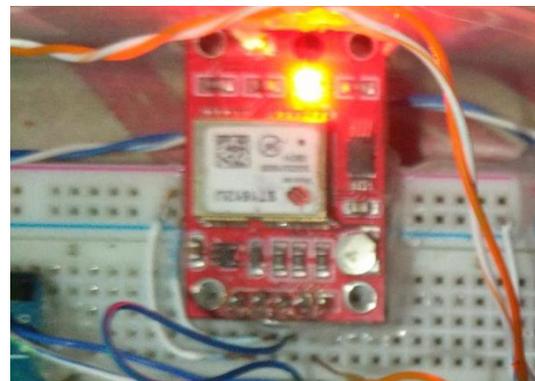
Tabel 5. Pengujian PH

No	PH		Error	Akurasi
	Sensor	Ph Meter		
1	6.78	7	3.1%	96.9%
2	6.8	7	2.9%	97.1%
3	6.68	7	4.6%	95.4%
4	6.54	7	6.6%	93.4%
5	6.32	7	9.7%	90.3%

Pada pengujian pada sensor Ph di peroleh data dengan error rata-rata 5.8% dengan nilai error tertinggi sebesar 9.7% dan nilai error terendah 2.9%, serta mendapat nilai akurasi rata-rata sebesar 94.2% dengan nilai akurasi tertinggi sebesar 97.1% dan nilai akurasi terendah 90.3%.

4.10. Modul GPS Neo 6

Pengujian Modul GPS Neo 6 yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :



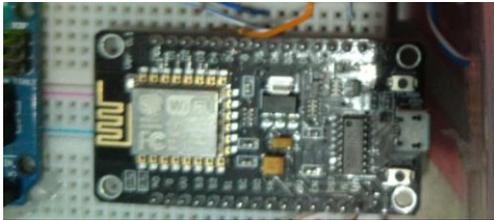
Gambar 13. Percobaan sensor Ph

Tabel 6. Pengujian Modul GPS Neo 6m

No	Keluaran Sensor		Google Maps		Error latitude	Akurasi latitude	Error longitude	Akurasi longitude
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude				
1	-7.90999	112.6362	-7.91004	112.6362	9.9%	90.1%	0%	100%
2	-7.91013	112.6362	-7.91004	112.6362	1%	99%	0%	100%
3	-7.91013	112.6362	-7.91004	112.6362	1%	99%	0%	100%
4	-7.91013	112.6362	-7.91004	112.6362	1%	99%	0%	100%
5	-7.9101	112.6362	-7.91004	112.6362	1%	99%	0%	100%

4.11. NodeMCU ESP8266

Dilakukan pengujian terhadap NodeMCU yang merupakan microcontroller yang dapat terhubung ke wifi. Berikut hasil dari pengujian NodeMCU.



Gambar 14. Percobaan ESP8266

Tabel 7. Pengujian ESP8266

NO	Waktu		Delay (Detik)
	Waktu pengiriman	Waktu Tampil di Web	
1	03:10:00	03:10:10	10
2	03:10:16	03:10:26	10
3	03:10:33	03:10:43	10
4	03:10:50	03:11:00	10
5	03:11:06	03:11:16	10

4.12. Kelembaban Tanah

Pengujian sensor Soil Moisture di lakukan dengan menggunakan alat ukur kelembaban tanah dan melihat perbandingan Soil Moisture, untuk membandingkan kedua nilainya dan di peroleh hasil sebagai berikut.



Gambar 15. Percobaan Soil Moisture

Tabel 8. Pengujian Soil Moisture

No	Soil Moisture		Error	Akurasi
	Sensor(%)	Alat Soil Moisture Meter(%)		
1	61	60	1.7%	98.3%
2	60	60	0.0%	100.0%
3	61.5	61	0.8%	99.2%
4	70.2	70	0.3%	99.7%
5	75.6	75	0.8%	99.2%

Pada pengujian pada sensor Kelembaban Tanah di peroleh data dengan error rata-rata 0.4% dengan nilai error tertinggi sebesar 1.7% dan nilai error terendah 0.0%, serta mendapat nilai akurasi rata-rata sebesar 99.6% dengan nilai akurasi tertinggi sebesar 100% dan nilai akurasi terendah 98.3%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan monitoring perawatan ikan cupang maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian fungsional menunjukkan hasil 100%, artinya sistem yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring dan perawatan Tanaman Aglaonema dapat bekerja dengan baik.
2. Penambahan Modul GPS dalam system monitoring tanaman aglaonema dapat memantau lokasi tanaman jika terjadi pencurian, dengan akurasi data lokasi yang cukup akurat dengan nilai akurasi rata-rata 99% dengan persentase error 1%.
3. Berdasarkan hasil pengujian dari sensor DHT22 memiliki akurasi yang cukup akurat, dengan nilai akurasi suhu rata-rata sebesar 95.0% serta nilai akurasi kelembaban rata-rata sebesar 93.5% .
4. Berdasarkan hasil pengujian pada browser, aplikasi dapat berjalan dengan baik pada web browser Google Chrome Versi 91.0.4472.10, Mozilla Firefox Versi 89 dan Microsoft Edge Versi 11.0.13. semua fungsi dihalaman utama seperti panel data, atau tabel, grafik, dan tampilan logout berfungsi dengan baik serta semua responsive dari aplikasi dan alat bisa berjalan dengan baik.

5.2. Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis, maka penulis menyarankan untuk pengembangan penelitian sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini dapat di kembangkan dengan cara menambahkan lagi feature keamanan seperti sensor getar dan sensor perpindahan.
2. Dapat dikembangkan website yang lebih baik untuk pengembangan selanjutnya, bisa menggunakan android untuk memantau perkembangan kondisi Tanaman Aglaonema.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Tareh Rozzaq Adzdziqri, Yosep Agus Pranoto, Deddy Rudhistiar (2021) "Implementasi Iot (Internet Of Things) Pada Rumah Budidaya Jamur Tiram Putih". <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/3306/2627>. (1, Maret 2021)

[2] Miko Andrianto (2019) "Penerapan Iot Pada Perawatan Tanaman Di Dalam Rumah". <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/627/581>. (1, Maret 2019).

[3] Desvianty Ayu Wahyudi, Suryo Adi Wibowo, Renaldi Primaswara P (2021) "Rancang

- Bangun Sistem Padi Aquaponic Berbasis Iot (Internet of Things)". <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/3271/2592> (1, Maret 2021)
- [4] Shaifany Patriana Kadir (2019) penelitian dengan judul "Mobile Iot (Internet of Things) Untuk Pemantauan Kualitas Air Habitat Ikan Hias Pada Akuarium Menggunakan Metode Logika Fuzzy". <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/1394/1248>. (1, Maret 2019)
- [5] Joseph Dedy Irawan, Sonny Prasetyo, dan Suryo Adi (2016), "Pengembangan Kunci Elektronik Menggunakan RFID Dengan Sistem Iot". <https://lppm.itn.ac.id/webmin/assets/uploads/lj/LJ201701200010.pdf>. (2, September 2016)
- [6] Wahyu Adi Prayitno, Adharul Muttaqin, dan Dhaniyal Syauqy (2017), "Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android". <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/87/46>. (4, April 2017)
- [7] Ade Salimah, Yayat Rochayat Suradinata dan Fiki Fadila (2010), "Respons Pertumbuhan Dan Kualitas Tiga Kultivar Aglaonema terhadap Kompetisi Media Tumbuh Arang Sekam, Cocopeat Dan Zeolit Serta Zpt Sitokinin". <http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Jurnal-Respons-Pertumbuhan-Dan-Kualitas-Tiga-Kultivar.pdf> (3, Agustus 2010)
- [8] Afriantoni, dan Ery Safrianti (2020), "Prototype Smart Greenhouse Untuk Tanaman Aglaonema Dengan Sistem Monitoring Berbasis Iot". <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFTEKNIK/article/viewFile/28618/27586>. (2 juni 2020)