

INTERNET OF THINGS UNTUK MONITORING TANAMAN FLORIKULTURA BERBASIS MOBILE

(INTERNET OF THINGS FOR FLORICULTURE MONITORING MOBILE-BASED APPLICATION)

Muhammad Urfan Adjie Pratama¹⁾, Ikrimach²⁾

^{1, 2)} Program Studi Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta

Jl. Ringroad Utara, Jombor, Sleman, D. I. Yogyakarta

e-mail: muhammad.5200411194@student.uty.ac.id¹⁾, ikrimach@uty.ac.id²⁾

ABSTRAK

Pengembangan aplikasi monitoring dalam bidang florikultura merupakan hal yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas tanaman hias. Mengikuti perkembangan teknologi Internet of Things untuk mendeteksi kondisi media tanam, diperlukan solusi pemantauan yang efisien untuk mengoptimalkan pertumbuhan, perawatan, dan produktivitas tanaman. Penelitian ini akan membuat sebuah aplikasi monitoring tanaman florikultura berbasis mobile yang diharapkan dapat membantu pembudidaya tanaman mengamati kondisi mikro lingkungan tanaman, mengukur kelembaban tanah, suhu kelembaban udara, dan cahaya yang diterima oleh tanaman untuk mendeteksi potensi masalah seperti serangan hama atau penyakit. Demikianlah penelitian dan pengembangan aplikasi ini diharapkan dapat mendukung industri florikultura dalam meningkatkan kualitas tanaman, efisiensi produksi, serta keberlanjutan lingkungan, menjadikannya bagian penting dari pembudidayaan modern yang berkelanjutan. Penelitian ini akan menghasilkan sebuah aplikasi berbasis mobile dengan framework Flutter yang dirancang lebih fleksibel untuk monitoring real-time khususnya pada tanaman *Aglaonema* menggunakan metode pengembangan Waterfall. Aplikasi ini tidak hanya dapat mendeteksi *Aglaonema sp* saja, namun mendeteksi juga tanaman florikultura lainnya seperti *Chrysanthemum* dan tanaman hias lainnya. Aplikasi ini telah diuji dengan metode Blackbox dan hasil uji menunjukkan bahwa aplikasi ini berjalan dengan baik dalam melakukan pemantauan suhu, kelembaban tanah, dan kelembaban udara secara langsung tanaman *Aglaonema*, mengirimkan data menuju server, serta menampilkannya pada aplikasi dengan cepat dan efisien.

Kata Kunci: *Internet of Things, Monitoring, Android, Florikultura, Mobile.*

ABSTRACT

The development of monitoring applications in the field of floriculture is necessary to improve the quality of ornamental plants. Keeping up with the advancements in Internet of Things technology for detecting growing media conditions, an efficient monitoring solution is needed to optimize the growth, care, and productivity of plants. This research aims to create a mobile-based floriculture plant monitoring application that is expected to assist plant cultivators in observing the microenvironmental conditions of plants, measuring soil moisture, air humidity, and light received by the plants to detect potential issues such as pest infestations or diseases. Thus, the research and development of this application are expected to support the floriculture industry in enhancing plant quality, production efficiency, and environmental sustainability, making it an essential part of modern sustainable cultivation. This research will result in a mobile application built using the Flutter framework, designed to be more flexible for real-time monitoring, especially for *Aglaonema* plants, using the Waterfall development method. This application can detect not only *Aglaonema* plants but also other floriculture plants like *Chrysanthemums* and other ornamental plants. The application has been tested using the Blackbox method, and the test results indicate that the application performs well in monitoring the temperature, soil moisture, and air humidity of *Aglaonema* plants, sending data to the server, and displaying it on the application quickly and efficiently.

Keywords: *Internet of Things, Monitoring, Android, Floriculture, Mobile.*

I. PENDAHULUAN

A *glanema* merupakan salah satu tanaman hias terkenal dengan nama sebutan nama Sri Rejeki yang tumbuh subur di Asia Tenggara. Kata '*Aglaonema*' sendiri berasal dari bahasa Yunani, yakni '*aglos*', yang mengartikan sebuah sinar dan '*nema*' yang berarti benang.

Sehingga, sebagian orang menyebutnya sebagai tanaman yang memiliki karakteristik seperti benang yang bersinar karena bentuk daunnya yang unik. Hal tersebut menjadikan tanaman ini populer dan berharga tinggi karena banyak orang yang membudidayakannya. Tanaman ini memiliki spesies beragam yang memiliki sifat daun yang tahan lama dan tidak mudah rontok. Tanaman ini

pada umumnya tumbuh pada tempat yang terlindung dengan intensitas cahaya yang rendah, daerah yang memiliki suhu dengan kelembapan tinggi serta tidak membutuhkan banyak air [1].

Mengingat keunikan tanaman *Aglaonema*, proses pembudidayaan tanaman ini terdapat masalah yang sering terjadi antara lain, serangan hama (seperti kutu daun, tungau laba-laba, dan ulat), penyakit jamur karena kelembapan udara yang tidak konsisten, dan kerusakan daun (seperti daun menguning atau tumbuh tidak normal). Masalah-masalah tersebut dapat berpengaruh pada kualitas pertumbuhan tanaman *Aglaonema* itu sendiri yang biasanya terjadi disebabkan beberapa faktor antara lain adalah intensitas cahaya matahari yang tidak normal, gangguan nutrisi pada media tanam serta kondisi kelembapan tanah dan udara yang tidak konsisten.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, diperlukan sebuah alat yang dapat mendeteksi kondisi tanaman diantaranya kelembapan tanah, intensitas cahaya, dan kelembapan udara. Dengan memanfaatkan perkembangan *Internet of Things*, alat tersebut dirancang untuk memantau tanaman dengan yang lebih cepat dan efisien. Untuk memudahkan akses monitoring, hasil pemantauan kondisi tanaman akan ditampilkan pada aplikasi *mobile Android* secara realtime.

Alat monitoring tanaman ini dirancang dengan konsep *Internet of Things* yang terdiri dari *ESP32*, sensor *LDR*, sensor *DHT11*, dan sensor *Soil Moisture*. Sensor-sensor tersebut akan ditanamkan pada media tanah tempat tanaman *Aglaonema* tersebut tumbuh. Alat monitoring ini akan mendeteksi kondisi suhu, kelembapan tanah, dan intensitas cahaya dan mengirimkan data-data tersebut menuju server *Firebase*, kemudian menampilkannya pada aplikasi *mobile* secara langsung atau *real-time*.

II. STUDI PUSTAKA

Pengembangan aplikasi *monitoring* ini dibuat dengan mempertimbangkan kesimpulan dan saran dari artikel jurnal penelitian yang dilakukan sebelumnya.

Penelitian pertama, ‘Penerapan *Internet of Things* pada *Greenhouse*’ oleh Mubarak Maren Saputra dkk., (2022) [2] menggunakan *ESP32* untuk mengambil hasil pengukuran. Data akan dikirimkan dalam bentuk sinyal analog dari sensor *pH* tanah, sensor kelembapan, dan sensor intensitas cahaya yang telah dibaca melalui modul *nRF24L01*

menuju *ESP32* dengan maksimum radius hingga 300 meter dari perangkat pendeteksi kesuburan tanah. Penerapan ini menyimpulkan bahwa sistem *monitoring* dengan *IoT embedded system* sudah dapat diterapkan ke pemilik *greenhouse* oleh masyarakat karena telah melewati pengujian alat yang telah dilakukan.

Penelitian kedua oleh Utomo dkk., (2021) [3] dalam jurnal berjudul ‘Sistem Monitoring dan Kontrol Pembibitan Kelapa Sawit Berbasis *Internet of Things*’ mengembangkan sistem *monitoring* dan kontrol pembibitan yang dapat dikendalikan melalui website. Fitur pada sistem ini memungkinkan petani dalam memantau kondisi lahan pertanian melalui website dan mengendalikan pompa air dan pupuk dalam jarak jauh. Parameter yang diambil pada jurnal tersebut diperoleh berdasarkan pemantauan oleh *NodeMCU ESP8266* dan beberapa perangkat sensor yang ditanamkan pada lahan sumber pertanian kelapa sawit yang mencakup kelembapan tanah, *pH* tanah, dan ketinggian air. Pengujian sistem telah dilakukan yang memiliki nilai rata-rata error untuk sensor kelembapan tanah hingga 0,05045%, sensor ultrasonik 0,1068% dan telah diujikan 10 kali. Penelitian ini menyarankan adanya pembacaan dari pin *NodeMCU ESP32* yang lebih stabil serta dibuatnya sebuah aplikasi berbasis *mobile*.

Penelitian ketiga yang berjudul ‘Sistem Monitoring Pemeliharaan Tanaman Cabe Berbasis *Internet of Things (IoT)* Menggunakan *Mobile Apps*’ yang disusun oleh Somantri & Mamun, (2021) [4] membuat sistem monitoring kualitas tanaman cabai dalam bentuk aplikasi *Android* bertujuan untuk meminimalisir kegagalan panen akibat kurangnya tindakan pencegahan. Aplikasi sistem ini akan mengukur suhu, kelembapan udara, kelembapan tanah dan *pH tanah*. Perangkat yang digunakan mencakup *NodeMCU*, *DHT11*, *Soil Moisture* sensor dan sensor *pH* tanah. Sistem akan mengirimkan data pengukuran ke server *cloud* untuk analisis data dan akses secara online pada *smartphone Android*. Aplikasi ini dibangun menggunakan *MIT App Inventor* yang terhubung dengan *ThingSpeak* sebagai servernya. Pengujian sistem dilakukan selama 24 jam dengan memasang sensor pada media tanam. Hasil pengujian menunjukkan nilai rata-rata galat ideal sebesar 1,39% dalam pembacaan sensornya dan hasil pengukuran dapat ditampilkan pada aplikasi *Android*.

Penelitian keempat oleh Mukhayat dkk., (2021) [5] dengan judul ‘Sistem Monitoring *pH* Tanah,

Intensitas Cahaya dan Kelembapan Pada Tanaman Cabai (*Smart Garden*) Berbasis *IoT* yang menggunakan perangkat *NodeMCU ESP32* dan sensor *DHT11*. Penelitian ini memfokuskan untuk membuat sebuah alat yang dapat memudahkan pemantauan monitoring *pH* tanah, suhu, kelembapan tanah, dan intensitas cahaya pada tanaman cabai secara kontinu oleh petani. Pengembangan sistem ini perlu adanya pengembangan alat pemantau dari parameter kondisi lingkungan (*pH* tanah, intensitas cahaya, dan kelembapan) supaya pembacaan sensor lebih stabil dengan dinaikkannya tegangan yang lebih besar.

Penelitian kelima yang dilakukan oleh Nabil Azzaky & Anang Widiatoro (2021) [6] dalam artikel yang berjudul ‘Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis *Arduino* menggunakan *Internet of Things (IoT)*’ mengemukakan terkait pentingnya tanaman sebagai pembersih udara. Namun, dibutuhkan bagi tanaman kandungan mineral yang akan diserap oleh akar tanaman agar dapat berfotosintesis. Penelitian ini membuat alat yang mampu melakukan penyiraman tanaman menggunakan perangkat *Android* dengan memanfaatkan koneksi internet untuk kontrol dan monitoring. Alat dan layanan yang digunakan adalah *Arduino Mega* sebagai pengendali utama, modul *ESP8266* agar terhubung melalui jaringan *Wi-Fi*, server *Blynk* untuk mengunggah data, *Motor Driver* sebagai mesin kendali tanaman, serta sensor suhu *DHT22* untuk mendeteksi suhu. Hasil Pengukuran akan tampil pada smartphone *Android* secara real-time. Aplikasi dan perangkat ini mampu berjalan pada perangkat *mobile* dengan hasil pengujian dengan rata-rata error/galat sebesar 0,5806065 yang dinilai memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

Penelitian keenam yang berjudul ‘Rancang Bangun Sistem *Monitoring* dan *Controlling* Suhu Ideal Tanaman Stroberi Berbasis *Internet of Things (IoT)*’ yang diteliti dan dikembangkan oleh Jaya dkk., (2021) [7] untuk membuat aplikasi yang melibatkan alat-alat fisik seperti sensor suhu, sensor kelembapan, sensor gas, dan lainnya agar terhubung pada jaringan internet secara terus-menerus dapat dikontrol dengan jarak jauh. Alat yang digunakan berupa *Arduino*, sensor Suhu *DHT11*, dan modul *RTC-DS3231*. Aplikasi ini berjalan sesuai harapan setelah melalui pengujian yang telah dilakukan yaitu mampu mendeteksi suhu, mengendalikan kipas yang berperan sebagai pengendali suhu, dan otomatisasi penyiraman

dengan penjadwalan yang dapat diatur sesuai kebutuhan. Pengembangan aplikasi ini dilatarbelakangi karena potensi permintaan buah stroberi yang mengalami peningkatan secara signifikan.

Penelitian lainnya dilakukan Julianto, dkk. (2022) [8] dalam penelitian yang berjudul ‘Optimasi Hyperparameter *Convolutional Neural Network* Untuk Klasifikasi Penyakit Tanaman Padi’ membahas terkait optimalisasi klasifikasi penyakit pada tanaman yang menggunakan algoritma *CNN* dengan model pelatihan *MobileNet-V2* untuk melakukan optimalisasi klasifikasi penyakit tanaman Padi di Indonesia. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa penentuan hyperparameter berpengaruh terhadap performa model dengan jumlah *epoch* 100, *batch size* 32, dan *learning rate* 0,001 dan *optimizer RMSProp* yang dapat menghasilkan nilai *accuracy* hingga 97,57%, *precision* hingga 97,64%, *recall* hingga 97,57%, dan *f1-score* hingga 97,57%. Dari nilai tersebut, model dapat dengan baik mengklasifikasi data testing pada kelasnya.

Berdasarkan uraian sebelumnya mengenai penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa monitoring tanaman dapat dilakukan dengan arsitektur *Internet of Things* sudah sesuai dengan tingkat akurasi yang memadai. Namun, pemantauan kondisi tanaman masih berbasis web. Perlu adanya pengembangan pada aplikasi *mobile* agar dapat berjalan dengan baik pada perangkat *mobile* yang lebih fleksibel dan mudah tanpa mengurangi tingkat akurasi pada pembacaan data sensor.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini ditujukan untuk mengembangkan sebuah aplikasi *mobile* dengan metode *Waterfall* yang terdiri dari beberapa tahapan utama meliputi kebutuhan pengembangan perangkat lunak, perancangan model dan arsitektur sistem, desain perangkat keras, dan kegiatan pengujian [9] pada sampel yang dalam hal ini adalah tanaman *Aglaonema*. Penjelasan setiap aspek dirinci sebagai berikut :

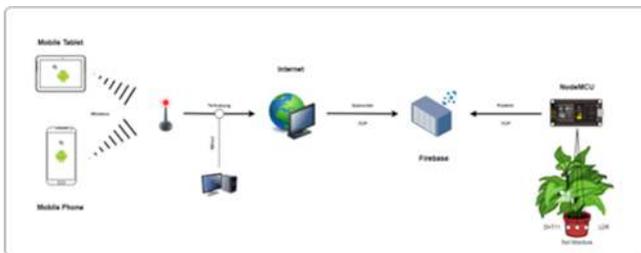
A. Kebutuhan Pengembangan Aplikasi

Tanaman *Aglaonema* akan menjadi sampel objek dalam pengembangan aplikasi pada penelitian ini. *Aglaonema* akan tumbuh pada ketinggian 200-300 mdpl dengan suhu 23-30 derajat Celsius [10]. Untuk menjaga kondisi

tanaman ini, maka alat monitoring yang tertanam akan mendeteksi kondisi suhu kelembaban udara, kelembaban tanah, dan intensitas cahaya.

B. Arsitektur Sistem dan Perancangan Model

Ashton, (2017) [11] mendefinisikan Internet of Things dalam *e-Book* yang berjudul ‘*Making Sense of IoT*’. Ashton menyatakan bahwa IoT merupakan sensor yang terhubung internet, berperilaku seperti jalannya internet dan membuatnya menjadi terbuka, koneksi ad hoc, berbagi data secara bebas, dan mengizinkan aplikasi yang tidak terduga, sehingga komputer dapat memahami dunia di sekitar mereka dan menjadi layaknya sistem saraf manusia.



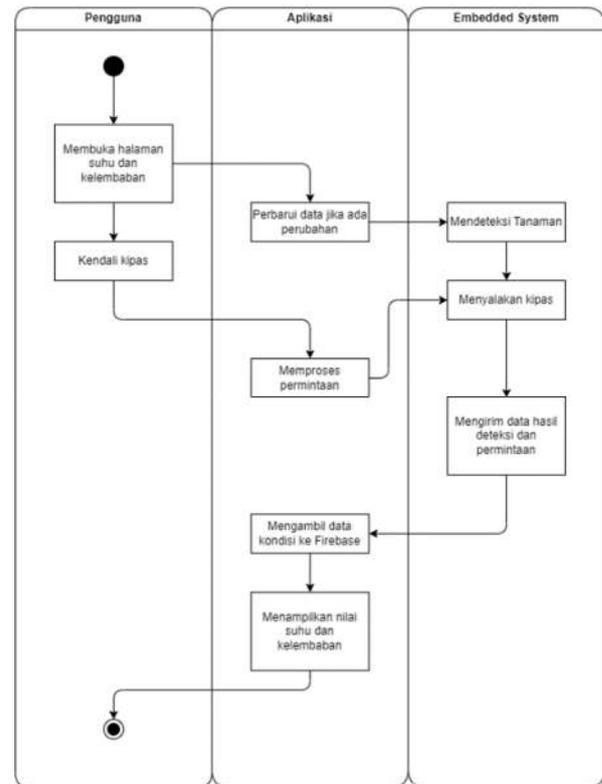
Gambar 1. Arsitektur IoT Aplikasi Monitoring

Pada arsitektur *Internet of Things* pada aplikasi yang akan dibangun dari beberapa komponen seperti yang direpresentasikan pada Gambar 1, yaitu perangkat *mobile Android* yang menjalankan aplikasi monitoring, memantau kondisi tanaman berupa suhu kelembaban udara, intensitas cahaya, serta ukuran kelembaban tanah *Aglaonema*. Rangkaian embedded sistem tersebut akan mendeteksi kondisi tanaman *Aglaonema* yang sedang dipantau dengan sensor-sensornya dan mengirimkan data hasil pemantauan secara berkala ke *Firebase* sebagai server *real-time*-nya. Kemudian, informasi tersebut akan dikirimkan dan ditampilkan pada perangkat yang sedang digunakan oleh pengguna serta terhubung pada jaringan internet.

Pembudidaya tanaman *Aglaonema* dapat melihat hasil deteksi sensor *real-time* tersebut dan dikirimkan secara berkala melalui aplikasi *mobile*. Kemudian informasi yang didapatkan dari *Realtime Database* akan ditampilkan pada layar *smartphone* yang berbasis *Android*. Hasil monitoring yang ditampilkan akan membantu pengguna untuk menentukan tindakan lebih lanjut untuk menjaga tumbuh kembang tanaman florikultura yang sedang dipantau.

Adapun alur aplikasi monitoring ini akan dirancang menggunakan model *UML (Unified*

Modelling Language). Adapun diagram yang digunakan adalah *Activity Diagram*.



Gambar 2. *Diagram Activity* Aplikasi Monitoring

Pada Gambar 4, diagram tersebut menggambarkan alur aplikasi. Dimulai saat pengguna membuka aplikasi monitoring dan membuka halaman utama. Aplikasi akan menampilkan kepada pengguna data hasil monitoring yang dilakukan sensor yang terhubung ke *Firebase*. Data akan otomatis terjadi perubahan mengikuti perubahan yang terjadi pada tanaman yang dimonitoring.

Kemudian, alat monitoring tertanam akan melakukan deteksi pada tanaman dan mengirimkan hasil deteksi ke server *Firebase* secara berkala. Aplikasi akan memeriksa pada server *real-time Firebase* dan menampilkannya pada aplikasi *mobile* yang dibuka oleh pengguna.

C. Software Pengembangan Integrasi

Untuk kebutuhan non-fungsional penelitian ini, menggunakan software *Android Studio* versi terbaru dan framework *Flutter* yang berbasis Bahasa pemrograman *Dart*. Data hasil monitoring akan dikirimkan ke *Firebase Realtime Database*. *Firebase* merupakan salah satu database *real-time* yang dikembangkan oleh *Google*.

Untuk melakukan pemrograman pada alat monitoring tanaman, digunakan software *Arduino*

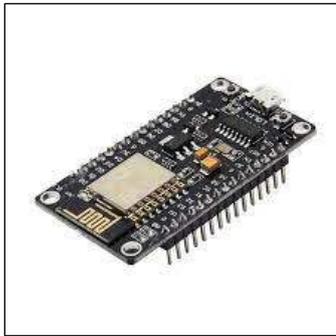
IDE untuk melakukan pemrograman pada ESP8266. Dibutuhkan juga Library tambahan antara lain adalah *Adafruit Unified Sensor* dan *FirebaseArduino* untuk membaca sinyal yang dikirim sensor yang terpasang.

Adapun spesifikasi komputer sebagai tempat untuk melakukan pemrograman dengan prosesor Intel(R) Core(TM) i5-11400H @2.70 GHz, Operating System Windows 11 Home, version 22H2, Storage : SSD NVMe 512 GB, RAM : DDR4 16 GB 3200 MHz.

Untuk pengujian aplikasi monitoring ini, digunakan pula smartphone *Android* yang mendukung dengan spesifikasi prosesor Qualcomm Snapdragon 732G, Storage RAM 8 GB & ROM 128 GB dan dan sistem operasi *Android* 13.

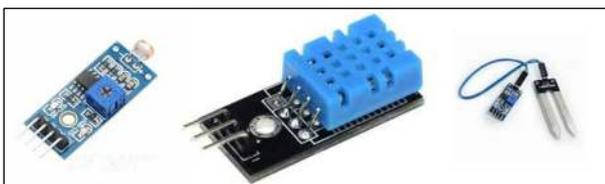
D. Desain Perangkat Keras

Alat yang tertanam (Embedded System) akan dirakit untuk memantau kondisi media tanah. Alat monitoring yang akan dipasangkan pada tanaman akan terkoneksi ke internet melalui jaringan Wi-Fi.



Gambar 3. NodeMCU ESP8266

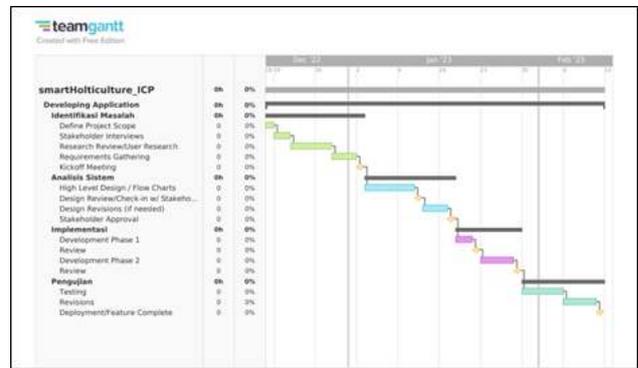
Gambar 2 adalah alat monitoring berupa mikrokontroler *NodeMCU ESP8266 V3 Lolin Version*. Board ESP8266 ini dapat terhubung ke jaringan internet melalui *Wi-Fi*. Beberapa kabel *jumper* yang akan menghubungkan pin sensor menuju mikrokontroler (*male-to-male x 2, male-to-female x 2*). Sensor monitoring akan dipasangkan ke pin-pin yang ada di ESP8266 untuk mendeteksi kondisi tanah.



Gambar 4. Sensor LDR (kiri), sensor DHT11 (tengah), dan sensor Soil Moisture (kanan)

Sebagaimana pada Gambar 3, ditampilkan sensor yang akan digunakan meliputi sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) untuk mengukur jumlah cahaya pada lingkungan, sensor suhu kelembaban udara *DHT11* untuk mengukur suhu dan kelembaban udara lingkungan, dan sensor *Soil Moisture* untuk mengukur kelembaban pada tanaman. Sensor ini akan mendeteksi kelembaban tanaman dengan resistor yang sensitif terhadap kelembaban tanah.

Aplikasi pengembangan monitoring tanaman ini dilakukan mengikuti rencana kegiatan yang telah disusun pada Gambar 5 dengan estimasi waktu dan target yang telah disesuaikan. Dibuat dengan alat *TeamGantt* agar kegiatan dalam proses pengembangan bersifat sistematis.



Gambar 5. Rencana Kegiatan

E. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi ini menggunakan akan diuji berdasarkan fungsionalitas yang meliputi kemampuan alat dalam mendeteksi kondisi tanaman, pengiriman data hasil monitoring menuju server *Firebase*, dan halaman yang ditampilkan pada aplikasi mobile.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah berupa sebuah aplikasi yang berjalan perangkat *mobile Android* yang menampilkan data dari hasil deteksi sensor yang dikirimkan melalui *Realtime Database Firebase*. Data yang ditampilkan berupa data langsung dan akan berubah seketika jika terdapat perubahan keadaan kondisi tanaman yang sedang dipantau.

Alat monitoring tanaman yang terdiri dari ESP8266, sensor suhu kelembaban *DHT11*, sensor cahaya LDR, dan sensor *Soil Moisture* akan dirakit dan ditancapkan pada tanaman yang akan di-monitoring. Pada Gambar 6, peneliti melakukan

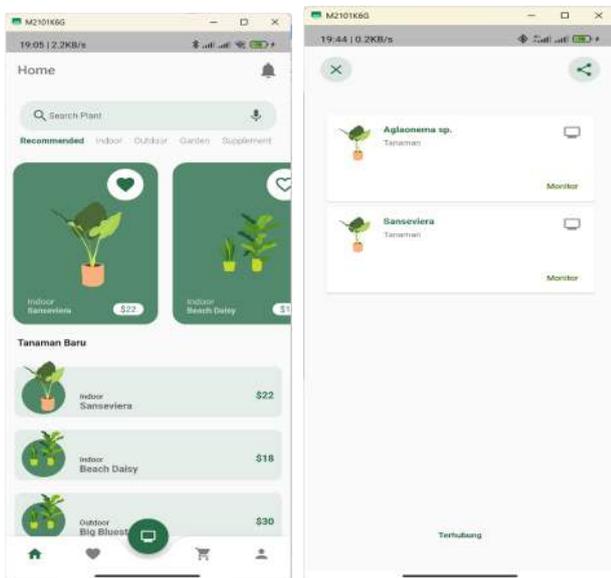
pemasangan sensor-sensor pada tanaman Aglaonema.



Gambar 6. Proses Pemasangan Alat Monitoring ke Tanaman

Aplikasi monitoring ini memiliki fitur antarmuka yang dapat membantu aktivitas monitoring yang akan dilakukan. Fitur antarmuka dibuat dengan framework *Flutter* dengan tampilan *User Interface* yang familiar mudah dipahami.

1. Halaman Utama



Gambar 7. Tampilan Halaman Utama

Gambar 7 merupakan tampilan Halaman Utama. Halaman ini akan memberikan informasi singkat mengenai tanaman florikultura pada umumnya. Informasi yang dimuat antara nama tanaman, deskripsi tanaman, parameter utama dari sebuah tanaman seperti suhu, kelembaban, dan cahaya yang diperlukan agar tanaman dapat tumbuh dengan baik.

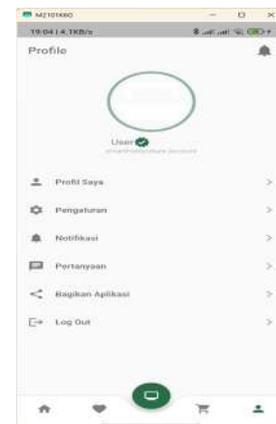
2. Halaman Monitoring



Gambar 8. Tampilan Halaman Monitoring

Gambar 7 merupakan tampilan Halaman Monitoring. Halaman tersebut akan memberikan informasi terkait tanaman yang akan dipantau pertumbuhannya. Informasi yang ditampilkan antara lain notifikasi tindakan yang perlu dilakukan, suhu lingkungan, kelembaban, dan kondisi cahaya pada lingkungan tersebut. Data yang ditampilkan pada halaman ini akan diperbarui secara berjangka untuk menghasilkan data real-time.

3. Halaman Profil



Gambar 9. Halaman Profil Pengguna

Halaman ini berguna untuk memberikan preferensi pengguna terhadap antarmuka aplikasi sebagaimana pada Gambar 9. Informasi yang ditampilkan pada aplikasi ini antara lain adalah nama pengguna, pengaturan akun, pengaturan tampilan dan aksesibilitas dalam penggunaan aplikasi ini.

Untuk menguji fungsionalitas aplikasi, dilakukan pengujian dengan metode Blackbox sesuai pada koneksi sensor dan data yang ditampilkan pada aplikasi *mobile*. Pada halaman ini difungsikan untuk menampilkan data hasil deteksi pada masing-masing sensor. Pengujian pertama dilakukan pada sensor *Soil Moisture* yang mengukug tingkat kelembaban tanah, yang dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sensor Kelembaban Tanah pada Tanaman *Aglaonema*.

No.	Kondisi	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Deteksi Kelembaban Tanah	454 (ukuran kelembaban)	Berhasil
2	Mengirimkan data kelembaban tanah secara real-time.	Data muncul di <i>Firebase</i>	Berhasil
3	Tampil data kelembaban tanah pada aplikasi <i>mobile</i> .	Data muncul pada tampilan	Berhasil
4	Pengguna dapat melakukan pembaruan data kelembaban tanah	Data diperbarui secara otomatis	Berhasil
5	Peringatan jika terjadi hal yang tidak biasa	Visualisasi hasil deteksi	Berhasil

Pengujian kedua dilakukan pada sensor *DHT11* yang mengukur suhu dan kelembaban udara, yang dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Sensor Suhu dan kelembaban udara pada *Aglaonema sp.*

No.	Kondisi	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Deteksi Suhu dan kelembaban udara	27 C (ukuran suhu)	Berhasil
2	Mengirimkan data Suhu dan kelembaban udara secara real-time.	Data muncul di <i>Firebase</i>	Berhasil
3	Tampil data Suhu dan kelembaban udara pada aplikasi <i>mobile</i> .	Data muncul pada aplikasi <i>mobile</i>	Berhasil
4	Pengguna dapat melakukan pembaruan data Suhu dan kelembaban udara	Data diperbarui otomatis	Berhasil
5	Peringatan jika terjadi hal yang tidak biasa	Visualisasi hasil deteksi	Berhasil

Pengujian kedua dilakukan pada sensor *LDR* yang mendeteksi tingkat intensitas cahaya, yang dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Sensor Cahaya pada *Aglaonema sp.*

No.	Kondisi	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Mendeteksi kondisi cahaya	Cahaya Terdeteksi	Berhasil
2	Mengirimkan data kondisi cahaya secara real-time.	Data muncul di <i>Firebase</i>	Berhasil
3	Menampilkan data kondisi cahaya pada aplikasi <i>mobile</i> .	Data muncul pada aplikasi <i>mobile</i>	Berhasil

4	Pengguna melakukan pembaruan data kondisi cahaya	Data diperbarui otomatis	Berhasil
5	Peringatan jika terjadi hal yang tidak biasa	Visualisasi data	Berhasil

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, aplikasi ini adalah bentuk pengembangan aplikasi ini dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman secara optimal dengan cara mendeteksi suhu dan kelembaban udara, kelembaban tanah dan kondisi intensitas cahaya pada lingkungan pada tanaman *Aglaonema* secara berkala. Aplikasi diuji dengan fungsionalitas yang sesuai dengan kegunaannya. Hasil pengujiannya menunjukkan bahwa semua fungsionalitas aplikasi monitoring telah berhasil dilakukan. Alat Monitoring yang dipasang pada tanaman telah berhasil mendeteksi tanaman dan mengirimkannya ke *Firebase* sebagai server *real-time*. Kemudian, aplikasi monitoring tanaman yang dibuat dengan framework *Flutter* berhasil menampilkan data hasil deteksi tanaman dan diperbarui sesuai dengan kondisi tanaman tersebut. Sesuai tujuan aplikasi monitoring tanaman ini, diharapkan menjadi solusi untuk kemudahan pemantauan kondisi tanaman bagi yang akan membudidayakan tanaman *Aglaonema* dan tanaman florikultura lainnya. Aplikasi ini perlu adanya pengembangan implementasi aplikasi monitoring dengan berbagai fitur yang dapat menambah kendali aktuator dalam memantau, mengendalikan dan mengolah data dari kondisi lahan agar tetap prima dan menghasilkan hasil pertanian yang optimal. Pengembangan aplikasi pada penelitian ini adalah berbasis *mobile Android*. Perlu adanya pengembangan lebih lanjut pada perangkat *mobile* lain seperti *iOS Apple* dan sistem operasi *mobile* lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. GH, *Tentang Aglaonema*. CV Jejak (Jejak Publisher), 2022. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=NOT4EAAAQBAJ>
- [2] Z. Mubarak Maren Saputra, J. Josh, and I. Vitra Papatungan, "Penerapan Internet of Things pada Greenhouse," *Journal of Information System Research*, vol. 3, no. 4, pp. 394–403, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i4.1833.
- [3] G. D. Utomo *et al.*, "SISTEM MONITORING DAN KONTROL PEMBIBITAN KELAPA SAWIT BERBASIS INTERNET OF THINGS," 2021. doi: <http://dx.doi.org/10.26418/coding.v9i02.47344>.

- [4] S. Somantri and C. Mamun, "Sistem Monitoring Pemeliharaan Tanaman Cabe Berbasis Internet Of Things (Iot) Menggunakan Mobile Apps," *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, vol. 2, no. 04, pp. 679–690, Apr. 2021, doi: <https://doi.org/10.36418/jist.v2i4.123>.
- [5] N. Mukhayat, P. W. Ciptadi, and R. H. Hardyanto, "Sistem Monitoring pH Tanah, Intensitas Cahaya Dan Kelembaban Pada Tanaman Cabai (Smart Garden) Berbasis IoT," vol. 5, no. 1, 2021, Accessed: Dec. 05, 2022. [Online]. Available: <http://prosiding.senadi.upy.ac.id/index.php/senadi/article/view/226>
- [6] Nabil Azzaky and Anang Widiatoro, "Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino menggunakan Internet Of Things (IOT)," *J-Eltrik*, vol. 2, no. 2, p. 48, Nov. 2021, doi: 10.30649/j-eltrik.v2i2.48.
- [7] U. B. Jaya, B. Suhendar, T. Dedy Fuady, and Y. Herdian, "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Ideal Tanaman Stroberi Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, vol. 5, no. 1, pp. 48–60, Aug. 2021, doi: 10.47080/SAINTEK.V5I1.1198.
- [8] A. Julianto, A. Sunyoto, D. Ferry, and W. Wibowo, "OPTIMASI HYPERPARAMETER CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT TANAMAN PADI," *TEKNIMEDIA: Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 3, no. 2, pp. 98–105, Dec. 2022, doi: 10.46764/TEKNIMEDIA.V3I2.77.
- [9] A. A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*, pp. 1–5, Nov. 2020.
- [10] S. P. Evinola, *MENGENAL RUANG LINGKUP TANAMAN HIAS*. Uwais Inspirasi Indonesia, 2019. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=hMKIDwAAQBAJ>
- [11] K. Ashton, "Making sense of IoT How the Internet of Things became humanity's nervous system," 2017. Accessed: Dec. 05, 2022. [Online]. Available: http://book.itep.ru/depositary/iot/HPE_Aruba_IoT_eBook_English.pdf