

Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Aglaonema

Prototype Design of Aglaonema Plants E-Watering

Marchel Thimoty Tombeng

Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Klabat
Jl. Arnold Mononutu, Airmadidi – Minahasa Utara, Sulawesi Utara, Indonesia 95371
e-mail: marcheltombeng@unklab.ac.id

Abstrak

Aglaonema adalah tanaman hias mengalir dalam keluarga arum Aracae yang banyak diminati oleh masyarakat saat ini dan salah satu kemampuan tanaman aglaonema adalah dapat hidup pada kondisi lingkungan dengan intensitas cahaya rendah yang dapat dipelihara pada ruangan seperti kantor dan dekorasi ruangan. Kunci sukses budidaya aglaonema adalah penyiraman, dan ini harus dilakukan dengan baik. Penyiraman tanaman aglaonema dapat dilakukan secara konvensional yaitu dilakukan oleh manusia. Namun, berdasarkan pengamatan, metode konvensional ini menimbulkan masalah dan kendala utamanya adalah petani kesulitan dalam memeriksa dan memantau intensitas air dan kelembaban di dalam media tanam. Dengan Adanya teknologi IoT (Internet of Things) semua perangkat yang terhubung dengan internet dapat dikendalikan dan dipantau menggunakan smartphone dimanapun kita berada serta pengontrolan penyiraman dapat terjadi secara otomatis. Untuk mengatasi masalah tersebut di atas, kami merancang sistem e-watering yang memungkinkan penyiraman tanaman aglaonema dilakukan secara digital menggunakan sistem aplikasi IoT. Adapun untuk perancangan prototipe sistem penyiraman elektronik tanaman Aglaonema meliputi Unified Modeling Language, dalam hal ini kita hanya akan fokus pada use case diagram, use case scenario, serta Interface design. Penulis menggunakan model proses prototipe sebagai kerangka konseptual penelitian, namun dalam artikel ini kami hanya membahas pada tahap desain saja.

Kata kunci—Aglaonema, Plants, IoT, Prototype, Unified Modeling Language, Smartphone

Abstract

Aglaonema is a flowing ornamental plant in the Aracae arum family which is great demand by people today and one of the abilities of the aglaonema plant is it can live in low light intensity environmental which can be maintained in rooms such as offices and room decorations. The successful key aglaonema cultivation is watering, and this must be done properly. Watering aglaonema plants can be done conventionally, which is done by humans. However, based on the observations, this method causes problems and the main obstacle is farmers face difficulties checking and monitoring water intensity and humidity of the planting medium. With the existence of Internet of Things (IoT), all devices connected to the internet can be controlled and monitored using smartphone wherever and controll watering can be performed automatically. To address this problems, author design e-watering system that allows watering aglaonema plants be done digitally using IoT application. For designing prototype of the electronic watering system for Aglaonema plants, author includes the Unified Modeling Language, in this case we will only focus on use case diagrams, use case scenarios, and interface design. Author choosse prototyping process model as the research conceptual framework and only focus on the design stage.

Keywords—Aglaonema, Plants, IoT, Prototype, Unified Modeling Language, Smartphone

1 PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis dengan sebagian besar penduduknya bekerja di bidang pertanian. Negara Indonesia sangat diuntungkan karena dapat bercocok tanam sepanjang tahun karena kondisi alam yang mendukung pertanian karena luasnya lahan yang tersedia dan iklim tropis yang berlaku sepanjang tahun [1]. Cuaca di Indonesia sering berubah-ubah sehingga menyebabkan tanaman tidak sehat bahkan gagal panen terkait cuaca. Hal ini dapat mengakibatkan kerugian bagi petani [2]. Hal ini menyebabkan petani menggunakan berbagai metode untuk memastikan tanaman mereka bertahan bahkan ketika cuaca sering berubah [1].

Aglaonema atau dengan istilah lain Sri Rezeki adalah tanaman hias mengalir dalam keluarga arum Araceae yang banyak diminati oleh masyarakat saat ini. Karena keragaman jenis dan variasi warnanya [3], tanaman hias aglaonema menjadi tren di perkotaan dan tanaman hias [4]. Salah satu kemampuan tanaman aglaonema adalah dapat hidup pada kondisi lingkungan dengan intensitas cahaya rendah yang dapat dipelihara pada ruangan seperti kantor dan dekorasi ruangan. Namun, untuk menghasilkan warna dan motif daun yang cerah dan bervariasi, diperlukan ruangan dengan cahaya dan udara yang cukup [5].

Ada sekitar tiga puluh jenis tanaman aglaonema di Indonesia, dan membudidayakan tanaman ini relatif mudah, karena tanaman ini mudah tumbuh [6]. Namun perlu diperhatikan beberapa faktor antara lain sinar matahari, kelembaban, dan media tanam [7]. Selain itu, tanaman ini juga relatif mudah dalam hal perbanyakan, hal ini dapat dilakukan baik secara vegetatif dengan cara penanaman batang, pemisahan anakan, metode okulasi dan isolasi jaringan tanaman, maupun dengan menggunakan biji [7].

Asupan unsur hara sangat dibutuhkan tanaman karena hal ini mempengaruhi kualitas pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Seperti tanaman pada umumnya, tanaman aglaonema untuk bertahan hidup dan tumbuh memerlukan air, dan hal ini dapat dilakukan dengan penyiraman. Air dalam fisiologi tanaman merupakan hal yang sangat penting yang berfungsi untuk menghantarkan unsur hara bagi tanaman, dan hal ini harus diperhatikan dalam budidaya pertanian, termasuk budidaya tanaman aglaonema.

Kunci sukses budidaya aglaonema adalah penyiraman, dan ini harus dilakukan dengan baik. Menurut pengamatan yang penulis lakukan, akar tanaman aglaonema akan cepat membusuk jika penyiraman dilakukan terlalu sering dan atau dengan air yang berlebihan di dalam pot. Sebaliknya, daun akan layu dan mengering jika tanaman kekurangan air. Aglaonema merupakan tanaman yang sangat menyukai air, namun jika volume air berlebihan atau tanah tergenang air, tanaman ini tidak dapat bertahan hidup.

Jarak penyiraman pada tanaman aglaonema dipengaruhi oleh kondisi suhu udara. Jika suhu udara tinggi maka jarak penyiraman relatif lebih sering karena air di dalam media tanam akan lebih cepat menguap dan kering. Namun jika suhu udara rendah maka jarak penyiraman relatif tidak jauh karena proses penguapan dan pengeringan akan lama.

Penyiraman tanaman aglaonema dapat dilakukan secara konvensional yaitu dilakukan oleh manusia. Namun, berdasarkan pengamatan, metode konvensional ini menimbulkan masalah. Kendala utamanya adalah petani kesulitan dalam memeriksa dan memantau intensitas air dan kelembaban di dalam media tanam. Katakanlah jika jumlah tanaman aglaonema relatif sedikit, perawatannya tidak sulit. Namun jika jumlah tanaman aglaonema relatif banyak maka pemeliharannya sulit karena membutuhkan proses yang lama untuk membongkar dan mengukur kadar air dan kelembaban serta masing-masing media tanam aglaonema. Selain itu, kendala lain yang dihadapi adalah pemilik tanaman atau petani terkadang tidak dapat memantau kondisi media tanam setiap saat, hal ini dapat menyebabkan tanaman rentan terhadap kematian.

Salah satu penerapan dari teknologi untuk tanaman yaitu *Greenhouse* yang didefinisikan sebagai bangunan dengan struktur atap atau dinding transparan yang memungkinkan cahaya tanaman masuk ke dalam bangunan, tetapi tanaman masih dapat dilindungi [8], dengan kata lain *Greenhouse* merupakan bangunan yang dibuat untuk mengoptimalkan penanaman dengan melindungi tanaman dari hujan dan sinar matahari secara langsung. Dengan menciptakan lingkungan tanam yang baik, tanaman tumbuh dengan baik dan mengurangi risiko gagal panen.

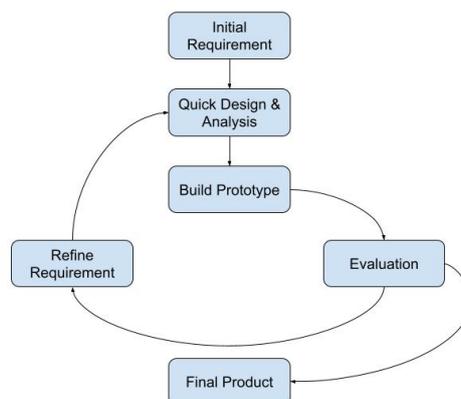
Pada bidang pertanian ketersediaan air pada tanaman sangatlah penting dan harus diperhatikan, jika tidak tanaman akan mengalami kekeringan, busuk dan mati. Untuk menghadapi masalah tersebut bidang pertanian atau perkebunan dapat memanfaatkan teknologi modern untuk meningkatkan hasil yang lebih baik dan efisiensi waktu [9]. Oleh karena itu, Internet of Things (IoT) merupakan teknologi system yang sangat cocok untuk pengembangan system ini.

Internet of Things (IoT) adalah era baru di bidang Internet, secara umum IoT menggambarkan perangkat elektronik yang kita gunakan setiap hari dan terhubung ke jaringan komputer untuk meningkatkan keramahan pengguna Internet dengan menghubungkan semua barang elektronik. dapat dioperasikan melalui sistem tertanam, jika hal ini dapat dilakukan, akan terbentuk hubungan komunikasi antara elektronik yang kita gunakan sehari-hari dan manusia [10]. Dengan adanya tren teknologi di bidang IoT (Internet of Things) semua perangkat dapat terhubung dengan internet. Adanya teknologi IoT (Internet of Things) semua perangkat yang terhubung dengan internet dapat dikendalikan dan dipantau menggunakan *smartphone* dimanapun kita berada. Adanya teknologi IoT (*Internet of Things*) semua perangkat yang terhubung dengan internet dapat dikendalikan dan dipantau menggunakan *smartphone* dimanapun kita berada [11]. Untuk mendukung proses automasi untuk mencapai faktor-faktor produksi, diperlukan sistem control [12]. Arduino Uno merupakan salah satu kontroler yang umum digunakan [13], sistem kontrol ini dapat digunakan di berbagai bidang teknologi dan rekayasa [11]. Menggunakan sistem kontrol berbasis Arduino Uno yang telah terbukti dapat membuat sistem dengan kinerja yang jauh lebih baik daripada secara manual [14].

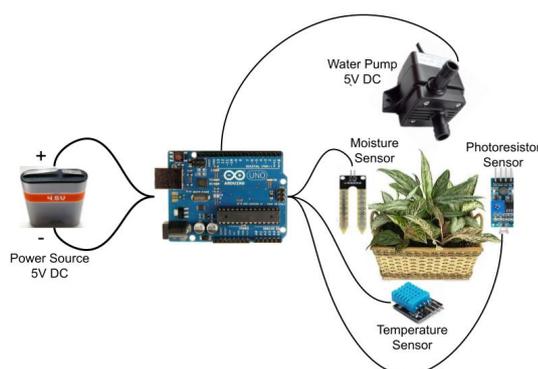
Untuk mengatasi masalah tersebut di atas, kami merancang sistem e-watering yang memungkinkan penyiraman tanaman aglaonema dilakukan secara elektronik. Adapun untuk perancangan prototipe sistem penyiraman elektronik tanaman Aglaonema meliputi Unified Modeling Language, dalam hal ini kita hanya akan fokus pada use case diagram, use case scenario. Rancangan alat yang terdiri dari mikrokontroler arduino, modul layar lcd untuk menampilkan informasi, sensor kelembaban tanah [15], fotoresistor untuk sensor cahaya [16][17], sensor suhu untuk mengukur suhu udara [18], perancangan mobile application sebagai antar muka untuk pengontrolan tanaman. Kami menggunakan model proses prototipe sebagai kerangka konseptual penelitian, namun dalam artikel ini kami hanya membahas pada tahap desain saja. Untuk tahapan konstruksi dan evaluasi akan dibahas pada artikel lain.

2 METODE PENELITIAN

Penelitian yang kami ajukan menerapkan model proses prototyping sebagai metode penelitian, ini dikarenakan model proses ini pengembangannya bersifat cepat, dan walaupun persyaratannya dan teknologinya masih belum jelas dan perlu dilengkapi, pengembangannya masih bisa berproses karena metode ini fleksibel terhadap perubahan. Adapun model kerangka konseptual penelitian dan aplikasi di jelaskan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1 Konseptual Penelitian



Gambar 2 Konseptual Aplikasi

Proses pengembangan sistem aplikasi ini terdiri dari 5 tahapan. Pertama adalah Initial Requirement, pada tahapan ini penulis menentukan requirements yang akan dibutuhkan secara jelas dalam proses pengembangan sistem ini dengan menggunakan metode observasi dan wawancara. Kedua adalah Quick Design dan Analysis, tahapan ini penulis merancang sebuah diagram UML serta Interface dari sistem aplikasi. Ketiga Build Prototype, tahapan ini sistem prototipe dikembangkan dari requirement yang sudah di rancang. Keempat Evaluation, pada tahapan ini penulis melakukan kajian dari hasil sistem prototipe yang dikembangkan sehingga bilamana terdapat hal-hal yang perlu di sempurnakan akan dilakukan perbaikan terhadap sistem tersebut.

Pada penelitian ini, penulis hanya berfokus pada tahapan pertama sampai dengan tahapan kedua yaitu Initial Requirement dan Quick Design Analysis sehingga artikel ini hanya menjelaskan proses dari tahapan-tahapan tersebut dan untuk penjelasan terhadap tahapan-tahapan selanjutnya akan di bahas pada penelitian serta artikel yang akan datang.

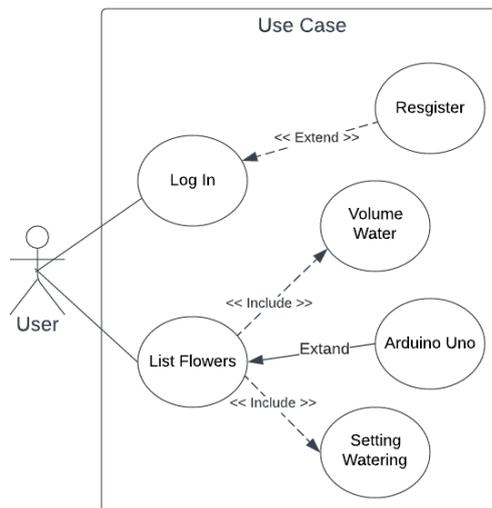
Konseptual Aplikasi yang penulis rancang terdiri dari dua bagian yaitu perancangan alat yaitu menggunakan microcontroller, dan perancangan aplikasi sebagai interface untuk informasi dan pengontrolan dilakukan. Pengguna dalam hal ini petani dapat melihat informasi dari keadaan tanaman melalui interface aplikasi yang di kembangkan, juga Petani melalui aplikasi tersebut dapat mengontrol penyiraman tanaman. Peran dari microcontroller yaitu mendeteksi/mengambil informasi mentah dalam hal ini suhu, kelembapan, cahaya dari lingkungan atau media tanaman melalui sensor-sensor yang terhubung pada microcontroller dan selanjutnya informasi-informasi tersebut akan disalurkan oleh microcontroller ke aplikasi via jaringan Bluetooth dan wifi.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun diagram-diagram UML yang menjadi hasil perancangan dari sistem aplikasi Aglaonema Plants E-Watering.

3.1 Use Case Diagram dan Scenario

Diagram use case yang dijelaskan pada gambar 3 terdiri dari enam use case dan satu actor. Nama-nama use case nya yaitu Log In fungsinya untuk masuk ke dalam sistem, Register untuk mendaftar pengguna baru, List Flowers untuk memilih bunga-bunga yang ada, Volume Water untuk mengatur jumlah air, Arduino Uno untuk mengambil informasi dari media tanaman bunga serta mengontrol pompa penyiraman, dan Setting Wattering untuk mengatur jenis penyiraman berdasarkan waktu serta kondisi media tanaman, sedangkan untuk aktor yang berhubungan dengan use case tersebut yaitu User. Penjelasan detail dari masing-masing use case dapat dilihat pada use case scenario pada Tabel 1 – Tabel 4.



Gambar 3 Use Case Diagram

Tabel 1 Use Case Scenario Login

Use Case Name: LOGIN
Description: User melakukan login pada system
Actor: User
Trigger: User ingin mengakses system melalui login
Precondition: User masuk/login pada system
Normal Course: <ul style="list-style-type: none"> - User memasukkan username dan password - System memvalidasi account user
Postcondition: <ul style="list-style-type: none"> - User langsung masuk pada aplikasi jika username dan password benar - System akan kembali pada tampilan login jika username dan password salah

Tabel 2 Use Case Scenario Register

Use Case Name: REGISTER
Description: User melakukan pendaftaran new account
Actor: User
Trigger: User ingin mengakses system melalui login

Precondition: - user belum memiliki akun untuk login
Normal Course: - User memasukkan email, password dan konfirmasi password
Postcondition: - User dapat melakukan login pada system menggunakan account

Tabel 3 Use Case Scenario List Flower

Use Case Name : LIST FLOWER
Aktor : User
Trigger :
Use Case Name : Set Watering
Aktor : User
Trigger : User ingin menggunakan sistem Smart Watering dalam penyiraman bunga otomatis
Precondition : Sistem menampilkan List Flowers yang akan disiram
Normal course : 1. User dapat menentukan volume air 2. User dapat menggunakan sistem Smart Watering untuk menyiram bunga secara otomatis
Procondition : User berhasil melakukan penyiraman bunga dengan menggunakan sistem Smart Watering.

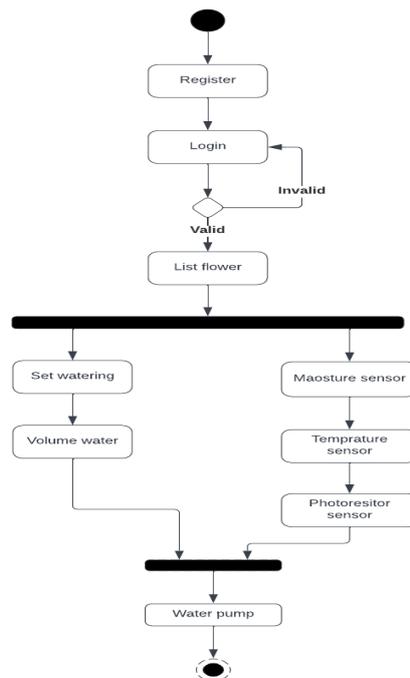
Tabel 4 Use Case Scenario Volume Water

Use Case Name : Volume Water
Aktor : User, Arduino Uno Machine
Trigger : User berhasil memilih bunga dari List Flowers
Precondition : 1. User berhasil Login ke dalam sistem water 2. User dapat menampilkan List Flower
Normal course : 1. User login ke dalam sistem 2. Sistem menampilkan List Flowers 3. User menentukan volume air yang akan dikeluarkan untuk meyiram bunga

Procondition :
 User berhasil menentukan Volume air yang akan dipakai untuk menyiram bunga dengan sistem Smart Watering

3.2 Activity Diagram

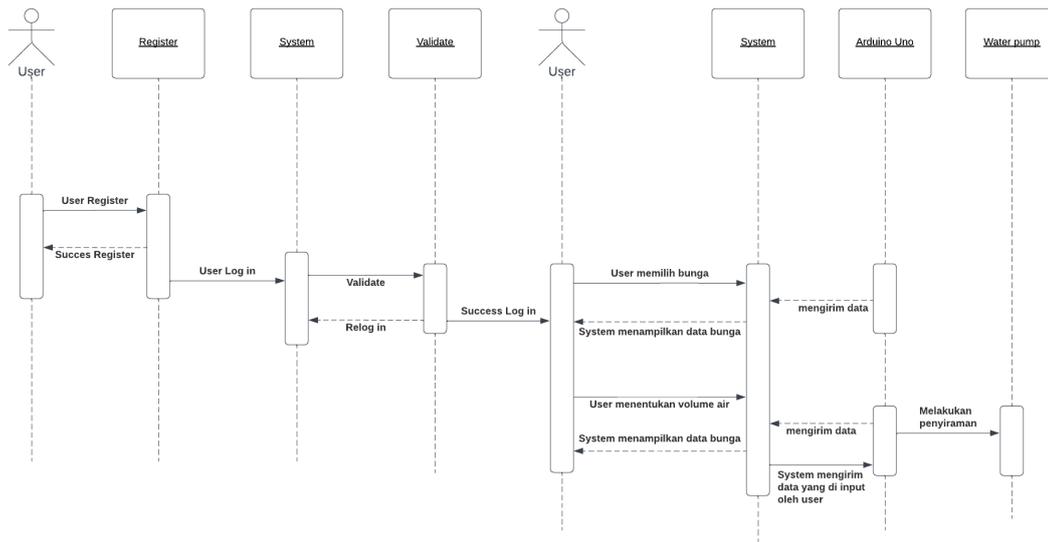
Activity diagram pada gambar 3 menjelaskan bagaimana user log in kedalam sistem untuk melakukan aktivitas penyiraman bunga. Pada Diagram activity di jelaskan bahwa user melakukan login pada sistem dan sistem akan menampilkan list bunga yang tersedia di sistem selanjutnya user dapat melakukan setting watering dan volume water pada bunga berdasarkan data yang berikan oleh arduino uno.



Gambar 4 Activity Diagram

3.3 Sequence Diagram

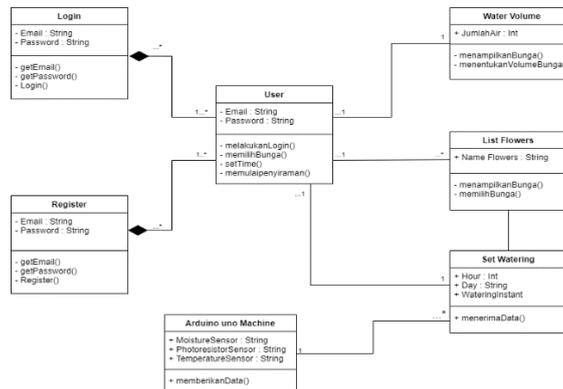
Sequence diagram pada gambar 4 menjelaskan setiap langka diagram yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah sistem secara terperinci seperti pada diagram sequence di atas user melakukan register yang nanti sistem akan memberikan report success register setelah user berhasil membuat account user dapat log in kedalam sistem sebelum sistem menampilkan menu list flowers sistem akan mengvalidasi account jika berhasil akan lansung masuk ke menu list flowers dan jika tidak sistem akan meminta relog-in kembali. Pada menu list flowers user dapat memilih bunga mana yang akan di siram, sesudah user memilih bunga sistem akan memberikan informasi data sesuai dengan bunga yang di pilih dan user dapat mengatur penyiraman sesuai data yang di berikan oleh system.



Gambar 5 Sequence Diagram

3.4 Class Diagram

Class diagram pada gambar 5 merupakan diagram yang menggambarkan struktur system dengan menampilkan kelas, atribut, operasi dan hubungan satu sama lain. Di dalam class diagram bisah diliat class apa yang terhubung dengan class yang lain seperti pada diagram class diatas menunjukan bahwa class user terhubung denga berbagai class sedangkan class list flowers dan set watering terhubung satu sama lain di kerenakan kedua kelas tersebut saling bergantung sama lain, hal demikian berlaku juga di antara class arduino uno dan set watering dimana class set watering membutuhkan data yang diberikan oleh arduino uno untuk menampilkan data tersebut di class set watering.

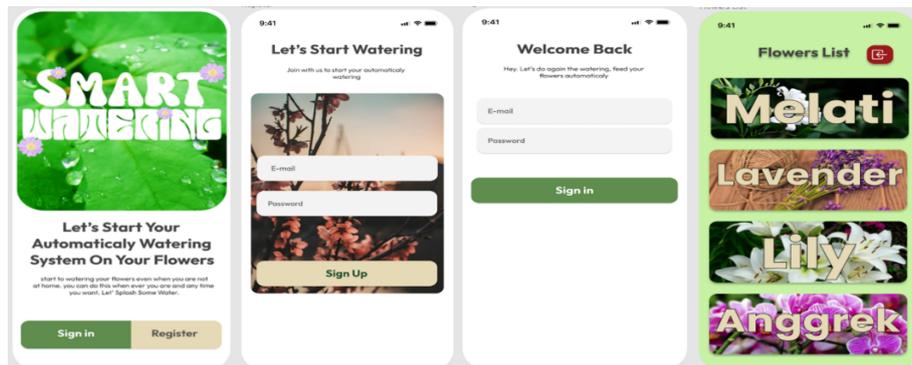


Gambar 6 Class Diagram

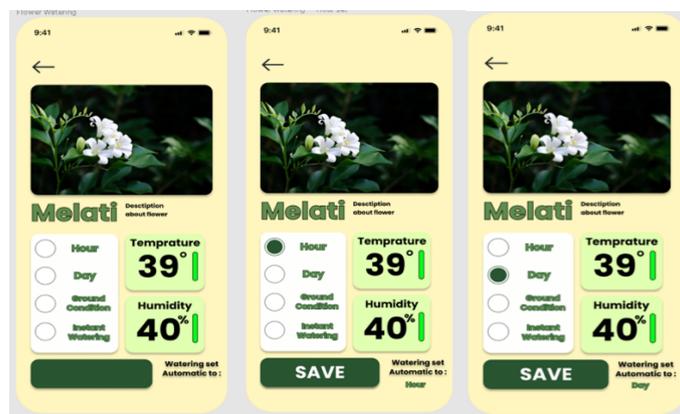
3.5 Perancangan Tampilan Antarmuka Aplikasi

Gambar 6 – 16 memperlihatkan tampilan antarmuka dari aplikasi yang rancang. Perancangan tampilan antarmuka aplikasi terdiri dari sepuluh jenis. Yang pertama gambar 6 yaitu Splash Screen yang berperan sebagai tampilan awal saat pengguna membuka aplikasi, dan pada tampilan ini terdapat dua menu yaitu Sign In dan Register. Yang kedua gambar 7 yaitu Sign Up yang berfungsi untuk tempat dimana user baru bisa mendaftar. Log In, tampilan ini berfungsi sebagai tempat dimana pengguna yang telah terdaftar untuk dapat masuk dan menggunakan sistem aplikasi ini. Home berisi daftar bunga yang bisa dipilih, nama-nama bunga yang ditampilkan pada antarmuka ini hanya sebagai contoh saja dan bisa dirubah. Berfungsi

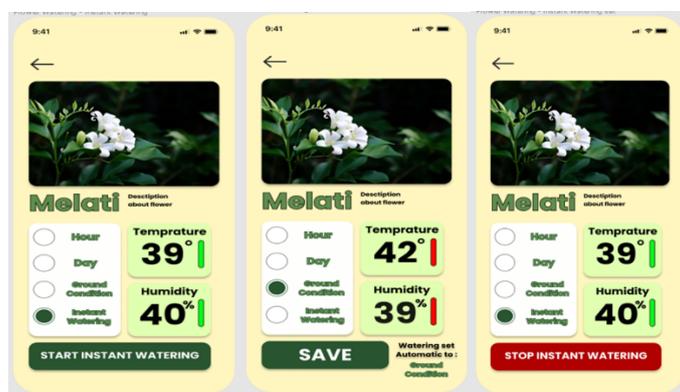
untuk menampilkan informasi realtime dari keadaan tanaman tersebut hal ini mencakup informasi suhu, kelembapan, dan cahaya yang ada disekitar bunga, dan juga berfungsi sebagai pengaturan untuk mengontrol penyiraman berdasarkan kondisi tertentu.



Gambar 7 Tampilan Splash Screen, Sign Up, Log In, Home



Gambar 8 Tampilan Info Tanaman, Penyiraman by Hour, Penyiraman by Day



Gambar 9 Penyiraman by Ground Condition, Penyiraman by Instant, Stop Penyiraman

3.6 Use Validation

Untuk mengukur kesesuaian dari hasil perancangan interface dengan kebutuhan pengguna, penulis menerapkan metode *User Assessment Testing* (UAT) sebagai *User Validation*.

Tabel 5 memperlihatkan hasil validasi pengguna terhadap hasil perancangan interface dari sistem ini.

Tabel 5 Validasi Pengguna

ID	Deskripsi Pengujian	Hasil Yang Diharapkan (Expected)	Hasil Yang Didapatkan (Actual)	Sesuai / Tidak Sesuai
UA1	Tampilan Spash Screen	Memiliki 3 bagian : Deskripsi Singkat; Sign In Button; Register Button	Memiliki 3 bagian : Deskripsi Singkat; Sign In Button; Register Button	Sesuai
UA2	Tampilan Menu Sign In	Memiliki 3 bagian: Email Input Form; Password Input form; Sign In Button	Memiliki 3 bagian: Email Input Form; Password Input form; Sign In Button	Sesuai
UA3	Tampilan Menu Sign Up	Memiliki 3 bagian: Email Input Form; Password Input form; Sign Up Button	Memiliki 3 bagian: Email Input Form; Password Input form; Sign Up Button	Sesuai
UA4	Tampilan List Flower	Menampilkan daftar Bunga-bunga yang bisa di scroll down	Menampilkan daftar Bunga-bunga yang bisa di scroll down	Sesuai
UA5	Tampilan Info Tanaman	Memiliki 6 bagian: Gambar Bunga yang dipilih; Nama Bunga yang dipilih; 4 Opsi Pengaturan Penyirman; Info Temperatur; Indo Humidity; Status Opsi Pengaturan; Save Button (Hidden)	Memiliki 6 bagian: Gambar Bunga yang dipilih; Nama Bunga yang dipilih; 4 Opsi Pengaturan Penyirman; Info Temperatur; Indo Humidity; Status Opsi Pengaturan; Save Button (Hidden)	Sesuai
UA6	Penyiraman by Hour	Opsi "Hour" di highlight; dan Save Button ditampilkan	Opsi "Hour" di highlight; dan Save Button ditampilkan	Sesuai
UA7	Penyiraman by Day	Opsi "Day" di highlight; dan Save Button ditampilkan	Opsi "Day" di highlight; dan Save Button ditampilkan	Sesuai
UA8	Penyiraman by Ground Condition	Opsi "Ground" di highlight; dan Save	Opsi "Ground" di highlight; dan Save	Sesuai

		Button ditampilan	Button ditampilan	
UA9	Penyiraman by Instant	Opsi "Instant" di highlight; dan Start Instant Watering Button ditampilan	Opsi "Instant" di highlight; dan Start Instant Watering Button ditampilan	Sesuai
UA10	Stop Penyiraman	Stop Instant Watering Button di tampilkan dengan warna merah solid.	Stop Instant Watering Button di tampilkan dengan warna merah solid.	Sesuai

4 KESIMPULAN

Adapun beberapa analisis dan perancangan aplikasi yang penulis telah hasilkan yaitu sebagai berikut :

1. Use case diagram terdiri dari enam problems (use case) serta satu actor, serta deskripsi dari masing-masing use case dituangkan pada use case scenario. Bagian ini sudah di validasi dan sudah sesuai dengan user requirements
2. Activity diagram dirangkum dalam satu diagram. Bagian ini sudah di validasi dan sudah sesuai dengan user requirement
3. Sequence digram dirangkumkan dalam satu diagram dan sudah di validasi sesuai dengan user requirement
4. Class diagram terdiri dari tujuh class, dan dilengkapi dengan attribute serta metode dari masing-masing class. Sudah di validasi dan sudah sesuai dengan user requirement.
5. Perancangan antarmuka aplikasi terdiri dari sepuluh tampilan dan berdasarkan hasil User Validation sudah sesuai dengan user requirement.

5 SARAN

Saran yang dapat penulis berikan sebagai bahan masukan untuk penelitian selanjutnya terkait hasil yang didapati yaitu sebagai berikut:

1. Tampilan antarmuka nantinya saat implementasi kiranya bisa lebih perindah/disempurnakan.
2. Saat implementasi nanti data menerapkan teknologi Zigbee Wireless Communication untuk komunikasi antar sensor-sensor dan mikrokontroler saat implementasi nanti.
3. Saat Implementasi nanti dapat menerapkan teknologi Cloud Database untuk penyimpanan informasi pengguna serta data-data dari tanaman ataupun media tanamannya.
4. Pemantauan lebih intensif terhadap sensor-sensor yang digunakan sehingga data yang diperoleh lebih akurat
5. Sistem dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan sinar ultraviolet yang berfungsi sebagai cadangan sinar matahari jika terjadi hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Vintarno, J., Sugandi, Y. S., Adiwisasta, J., 2019, Perkembangan Penyuluhan Pertanian dalam Mendukung Pertumbuhan Pertanian di Indoneisa, *Jurnal Pemikiran dan Penelitian Administrasi, Sosial, Humaniora, dan Kebijakan Publik*, Vol. 1, No. 3, 90-96, <http://journal.unpad.ac.id/responsive/article/view/20744/9573>.
- [2] Prakasa, A., Utami, F., 2019, Sistem Informasi Radar Cuaca Terintegrasi BMKG, *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, Vol 1, No 2, 86-96, <https://journal.itelkom-pwt.ac.id/index.php/jtece/article/view/89/42>.
- [3] Baihaqi, M. B., Litanianda, Y., Triyanto, A., 2022, Implementasi Tensor Flow Lite pada Teachable untuk Identifikasi Tanaman Aglonema Berbasis Android, *Jurnal KOMPUTEK*, Vol 6, No. 2, 70-80, <https://studentjournal.umpo.ac.id/index.php/komputek/article/view/1143>.
- [4] Khoirudin, A., Yuliantari, R. V., 2021, Sistem Automasi Rumah Tanaman Aglonema Segala Kondisi Berbasis Arduino Uno, *Prosiding Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan*, Magelang, April 1.
- [5] Sunarti, Wulandari, D. A. N., Kuspriyono, T., Salvana, A. D., Nisa, N. A., Anwar, S., Fatiha, S. L., Rahmawati, W., 2022, Pelatihan Website E-Commerce untuk Peningkatan Pendapatan Budidaya Aglonema pada Hend'z Florist Aglonema Sawangan Depok, *Jurnal Terapan Abdimas*, Vol. 7, No. 2, 259-264, <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/JTA/article/view/13098>.
- [6] Muliana, G. H., 2022, *Tentang Aglaonema*, Ed. 1 (Digital), CV Jejak, Sukabumi.
- [7] Apriansi, M., Suryani, R., 2019, Karakterisasi Tanaman Aglaonema di Dataran Tinggi Rejang Lebong, *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*, Vol. 17, No. 2, 141-151, <https://journals.unihaz.ac.id/index.php/agroqua/article/view/887>.
- [8] Bonde, G. M., Ludong, D. P. M., Najoan, M. E. I., 2022, Smart Agricultural System in Greenhouse based on Internet of Things for Lettuce (*Lactuca sativa L.*), *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, Vol. 1, No. 1, 9-16, <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/elekdankom/article/view/31982/30716> .
- [9] Tullah, R., Sutarman, Setyawan, A. H., 2019, Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi, *Jurnal Sisfotek Global*, Vol. 9, No. 1, 100-105, <http://journal.global.ac.id/index.php/sisfotek/article/view/219/229>.
- [10] Adriantantri, E., Irawan, J. D., 2018, Implementasi IoT Pada Remote Monitoring dan Controlling Green House, *Jurnal Mnemonic*, Vol. 1, No. 1, 56-60, <http://eprints.itn.ac.id/3298/>.
- [11] Tombeng, M. T., Najoan, R., Karel, N., 2018, Smart Car: Digital Controlling System Using Android Smartwatch Voice Recognition, *6th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, Parapat, Agustus 7-9, doi: 10.1109/CITSM.2018.8674359.
- [12] Tombeng, M. T., Kandow, H., Adam, I., Silitonga, A., Korompis, J., 2019, Android-Based Application to Detect Drowsiness When Driving Vehicle, *1st International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS)*, Denpasar, Agustus 22-23, doi: 10.1109/ICORIS.2019.8874905.

- [13] Tombeng, M. T., Purwadaria, D. D. P., Hwang, I. -S., Liem, A. T., 2021, Design of Android-Based Motorcycle Security System using Face Detection and GPS Tracking, *3rd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS), Makasar, Oktober 25-26*, doi: 10.1109/ICORIS52787.2021.9649466.
- [14] Dotulong, F., Marbun, D. S., Giroth, L. G. J., Prototype Buka Tutup Atap Otomatis Rumah Penjemur Kopra Berbasis Arduino, *Cogito Smart Journal*, Vol. 8, No. 1, 271-281, <https://cogito.unklab.ac.id/index.php/cogito/article/view/398/239>.
- [15] Tedistya, N. N., Winarno, Novianti, T., 2020, Pengembangan Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Cabai Otomatis Pendeteksi Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno (Greenhouse), *Journal of Computer Science*, Vol. 2, No. 1, 1-8, <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/CI/article/view/5891/3085>.
- [16] Marzuki, I., 2019, Perancangan dan Pembuatan Sistem Penyalaan Lampu Otomatis dalam Ruang Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Cahaya, *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik dan Terapan*, Vol. 10, No. 1, 9-16, <https://scholar.archive.org/work/d7uefni2pbc55ouvg4clf3cho4/access/wayback/https://ejournal.ft-undar.ac.id/index.php/intake/article/download/48/42>.
- [17] Friadi, R., Junadhi, 2019, Sistem Kontrol Intensitas Cahaya, Suhu, dan Kelembaban Udara pada Greenhouse Berbasis Raspberry PI, *Journal Technopreneursh Infomartion System*, Vol. 2, No. 1, 30-37, <https://core.ac.uk/download/pdf/228779400.pdf>.
- [18] Candra, J. E., Maulana, A., 2019, Penerapan Soil Moisture Sensor untuk Desain System Penyiraman Tanaman Otomatis, *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi (SNISTEK)*, Batam, Agustus 31 – September 1