

PENGEMBANGAN ALAT PENYIRAMAN OTOMATIS MELALUI APLIKASI HYDROPRO UNTUK BUDIDAYA TANAMAN TOMAT

Tuada Rahadatul Aisy^{1*}, Daffa Fahmi Panuntun², Ida Afriliana³, Abdul Basit⁴

Universitas Harkat Negeri

Jalan Mataram No. 9 Pesurungan Lor, Kota Tegal, telp. (0283) 352000

Email: tuadaaisi@gmail.com, jakenih22@gmail.com, idaafriharahap@gmail.com,
elangputih286@gmail.com

Abstract

Tomato plants are known as horticultural plants which are often cultivated, because they contain rich nutrients such as vitamins, minerals, carbohydrates, proteins and fats, which makes tomato plants have high value and benefits for meeting daily needs. In cultivation, various conditions such as climate, temperature and humidity affect growth. Not only that, tomatoes also require special treatment such as watering, soil conditions and vitamins. Manual watering is often inefficient because it requires manual measurement of the air before it is applied to each plant. This becomes increasingly difficult if the tomato cultivation location is far from the user's reach. Therefore, an IoT was designed from automatic watering using an air reservoir that can be used to water plants in close or outdoor conditions. This system is a watering tool that is integrated with a mobile application using the Kotlin programming language with Firebase as data storage. Through the analysis carried out, a tool was created using a pH sensor, TDS sensor, and DHT-22 sensor and NodeMCU ESP32, which was then designed and tested before finally being implemented.

Keywords: *Tomato plants, IoT, Mobile Application*

Abstrak

Tanaman Tomat dikenal sebagai tanaman hortikultura yang sering dibudidayakan, karena mengandung nutrisi yang kaya seperti vitamin, mineral, karbohidrat, protein dan lemak, yang menjadikan tanaman tomat memiliki nilai tinggi dan manfaat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Dalam budidayanya berbagai kondisi seperti, iklim, suhu dan kelembaban mempengaruhi pertumbuhan. Tidak hanya itu tomat juga memerlukan perlakuan khusus seperti halnya penyiraman, kondisi tanah, dan pemberian vitamin. Penyiraman manual seringkali tidak efisien karena memerlukan pengukuran air secara manual sebelum diberikan ke setiap tanaman. Hal ini menjadi semakin sulit jika lokasi budidaya tanaman tomat berada jauh dari jangkauan pengguna. Oleh karena itu, dirancanglah sistem IoT berupa penyiraman otomatis dengan menggunakan bak penampungan air yang dapat digunakan untuk menyirami tanaman dalam keadaan dekat maupun. Sistem ini berupa alat penyiraman yang terintegrasi dengan aplikasi mobile menggunakan Bahasa pemrograman kotlin dengan firebase sebagai penyimpanan data. Melalui analisis yang dilakukan alat diciptakan menggunakan sensor pH, sensor TDS, dan Sensor DHT-22 dan NodeMCU ESP32, yang kemudian dirancang, dan di testing atau uji coba sbelum akhirnya diimplementasikan.

Kata kunci: *Tanaman Tomat, IoT, Aplikasi Mobile*

1. PENDAHULUAN (Bold, 12pt)

Tomat (*Solanum lycopersicum*), merupakan keluarga *solanaceae*, tanaman hortikultura yang sering dibudidayakan [6]. Tanaman ini dikenal memiliki banyak manfaat karena memiliki kandungan nutrisinya yang kaya seperti vitamin, mineral, karbohidrat, protein dan lemak [2]. Kandungan nutrisi tersebut membuat tomat menjadi salah satu tanaman yang bernilai tinggi. Selain itu tomat memiliki manfaat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Tomat memiliki berbagai manfaat dan kegunaan baik pada sektor rumah tangga, industri maupun sektor kesehatan. Di dapur rumah tangga, tomat sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam berbagai masakan, seperti sayuran, sup atau pelengkap hidangan lainnya. Selain itu tomat juga dapat di olah menjadi minuman sehat seperti jus yang menyegarkan, sebagai salah satu untuk terapi herbal yang digunakan untuk menangani hipertensi [9]. Tidak digunakan secara langsung, tomat juga menjadi bahan utama dalam produk olahan bernilai tinggi seperti saus tomat, yang memiliki permintaan yang luas [11].

Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia, produksi tomat pada tahun 2022 mencapai 1.17 juta ton, dengan konsumsi tomat oleh sektor rumah tangga pada tahun 2022 mencapai 687,98 ribu ton [1]. Melihat tingginya permintaan, budidaya tomat terus berkembang sebagai peluang usaha yang menjanjikan.

Dalam budidayanya tomat memerlukan berbagai kondisi untuk tumbuh seperti, iklim, suhu dan kelembaban. Dengan kisaran curah hujan antara 750-1.250mm/tahun, baik pada daerah yang memiliki iklim tropis maupun sub tropis [5]. Tidak hanya itu tomat juga memerlukan perlakuan khusus seperti halnya penyiraman dan kondisi tanah. Tomat dapat tumbuh baik meskipun dimusim kemarau, dengan pengairan dan sinar matahari yang cukup. Kondisi tanah juga mempengaruhi kondisi tanaman tomat, seperti tanaman pada umumnya, apabila tanah selalu tergenang air maka tanaman akan kerdil dan mati. Tak hanya itu pemberian vitamin pada tanaman tomat juga diperlukan agar tomat memiliki kualitas yang baik bila dipanen nanti.

Penyiraman manual seringkali tidak efisien karena memerlukan pengukuran air secara manual sebelum diberikan ke setiap tanaman. Hal ini menjadi semakin sulit jika lokasi budidaya tanaman tomat berada jauh dari jangkauan pengguna. Oleh karena itu, sistem penyiraman otomatis dirancang dengan menggunakan bak penampungan air yang dapat digunakan untuk menyirami tanaman dalam keadaan dekat maupun.

Penelitian ini dilakukan pada tanaman tomat dengan jumlah 144 tanaman di sebuah green house. Setiap tanaman tomat membutuhkan waktu penyiraman yang telah disesuaikan dengan jumlah air yang digunakan pada setiap fase, pada hari 1 hingga 15 hari, setiap tanaman membutuhkan 0,9 liter air perhari, hari ke 16 hingga 45 hari, setiap tanaman membutuhkan 1,72 liter air perhari dan pada hari ke 46 hingga tanaman membutuhkan 1,20 Liter perharinya. Jumlah air yang digunakan dalam penyiraman otomatis akan dibagi kedalam 6 fase penyiraman. penyiraman otomatis tersebut juga sudah terintegrasi dengan pemberian vitamin. Vitamin yang digunakan pada penelitian ini terdapat dua jenis pekatan yaitu pekatan A dan pekatan B. Pekatan A terdiri dari Calnit, Kalinitra dan FE EDTA. Pekatan B terdiri dari MAG-S, MOP, MKP, MIKRO ZN, MIKRO MN, MIKRO CU, SOP Inabor dan Dosium Molibdate.

Penelitian ini merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Rahmad Doni dan Mauliana Rahman, mengembangkan sistem pemantauan untuk tanaman hidroponik berbasis *IoT*, sehingga aplikasi android dapat digunakan untuk memantau kelembapan,

suhu dan ketinggian air secara otomatis melalui internet, kemudian menggunakan logika *Fuzzy* untuk menentukan waktu yang tepat untuk menyiram tanaman dan menambah ke tangki penampung hidroponik [4]. Disisi lain, Andi Firwansyah dan Imam Suharjo dalam penelitiannya, Merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring serta otomatisasi penyiraman tanaman terong berbasis *IoT*. Sistem ini menjaga kelembapan media tanam dalam kisaran 80%-90% [7] dan dapat dikontrol melalui aplikasi Android.

Melalui penelitian ini, dapat dirancang sebuah sistem kontrol otomatis dan sistem s monitoring melalui aplikasi Hydropro untuk mengoptimalkan pertumbuhan tomat dalam greenhouse dengan menerapkan mikrokontroler menggunakan NodeMCU ESP32. Sistem ini mencakup pemberian vitamin yang akan menyesuaikan kondisi tanaman tomat dan penyiraman tanaman tomat. Di mana pemberian vitamin akan dilakukan bersamaan dengan penyiraman tanaman tomat untuk mengefisiensi waktu. Sistem ini berupa alat penyiraman yang terintegrasi dengan aplikasi mobile dirancang menggunakan bahasa pemrograman kotlin dengan firebase sebagai penyimpanan data.

Aplikasi mobile yang dibuat dinamakan Hydropro, dilengkapi dengan fitur monitoring harian dan grafik yang memvisualisasikan data seperti pH, *turbidity*, *humidity*, EC, dan *temperature*. Berbeda dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tio Putra Jaikusuma, yang hanya menyediakan pembacaan suhu dan kelembapan [12], melalui pengembangan aplikasi ini dikelola lebih lanjut dengan penambahan fitur pembacaan pH, *turbidity* dan EC. Dengan adanya sistem ini, pertumbuhan tomat menjadi lebih optimal, risiko gagal panen berkurang, dan hasil produksi meningkat.

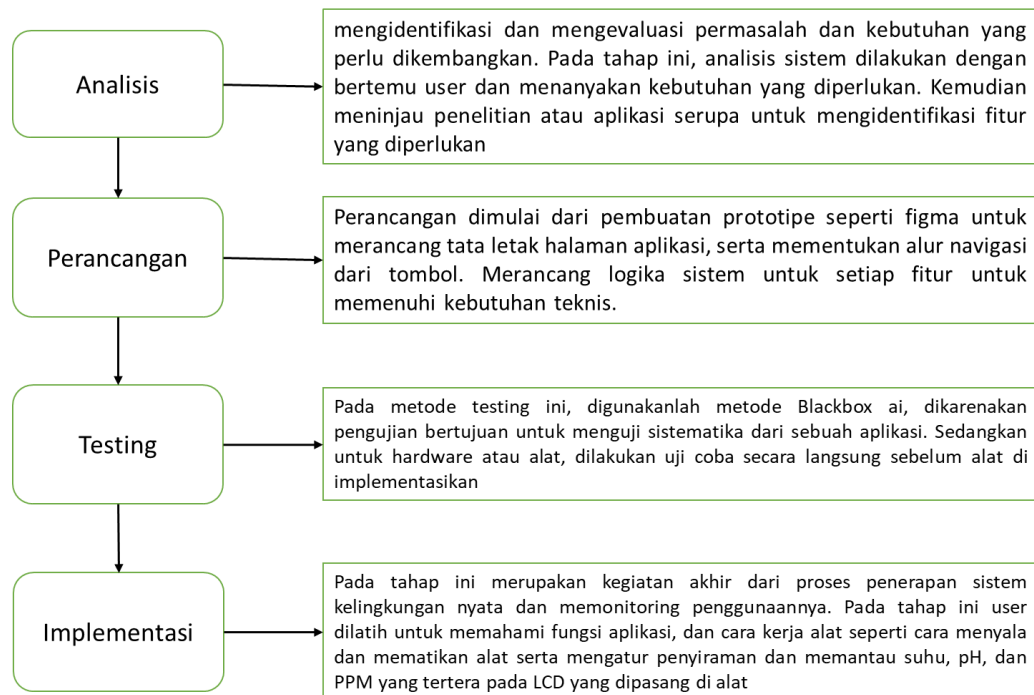
2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti tahapan seperti pada Gambar 1. Metode Waterfall , Pengumpulan data juga dilakukan sebagai proses pencarian data yang bertujuan mendukung penelitian. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Studi Literatur, teknik ini dilakukan dengan cara membaca, mempelajari dan mengkaji literatur literatur yang didapat dari jurnal yang berkaitan dengan alat monitoring tanaman tomat. Studi literatur ini dimaksud bertujuan untuk mencari referensi dari berbagai teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang diteliti.
 - a. Penelitian berjudul "*Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis IoT Menggunakan Nodemcu ESP8266*", yang dilakukan oleh Rahmad Doni dan Maulia Rahman, berfokus Membangun sistem monitoring tanaman hidroponik berbasis IoT untuk memantau suhu, kelembapan, dan ketinggian air secara otomatis menggunakan logika fuzzy. Dengan menggunakan alat atau Tools, Nodemcu ESP8266, Sensor DHT11, Water Sensor, Metode Fuzzy Sugeno, Aplikasi Android
 - b. Penelitian berjudul "*Implementasi Smart Garden Untuk Monitoring dan Otomatisasi Tanaman Terong Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Android*", yang dilakukan oleh Andi Firwansyah dan Imam Suharjo. Penelitian ini berfokus untuk Merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring serta otomatisasi penyiraman tanaman terong berbasis IoT. Sistem ini menjaga kelembapan media tanam dalam kisaran 80%-90% dan dapat dikontrol melalui aplikasi Android. Dengan menggunakan tools Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, Sensor pH Tanah, Soil Moisture Sensor, Sensor DHT11, Sensor LDR, Relay 2 Channel, Firebase Realtime Database, Aplikasi Android (UI/UX dirancang dengan Figma)
 - c. Penelitian berjudul "*Implementasi Aplikasi Semut Kebun untuk Monitoring dan Kontrol Tanaman Timun*", yang dilakukan oleh Tio Putra Jaikusuma pada tahun 2024, berfokus merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring

tanaman timun serta otomatisasi penyiraman tanaman timun. Penelitian ini menggunakan *Tools* sensor DHT 22 untuk melakukan pembacaan suhu dan kelembapan, Firebase Realtime Database, Android Studi dan Figma guna merancang UI/UX Aplikasi.

2. Eksperimen: Eksperimen Teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk mencari pengaruh antar variabel dalam kondisi yang terkontrol. Metode ini digunakan untuk menguji pengaruh berbagai perlakuan, mengontrol dan memanipulasi variabel bebas untuk mengamati efeknya pada variabel terikat.



Gambar 1. Metode waterfall

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan sistem ini seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi peralatan

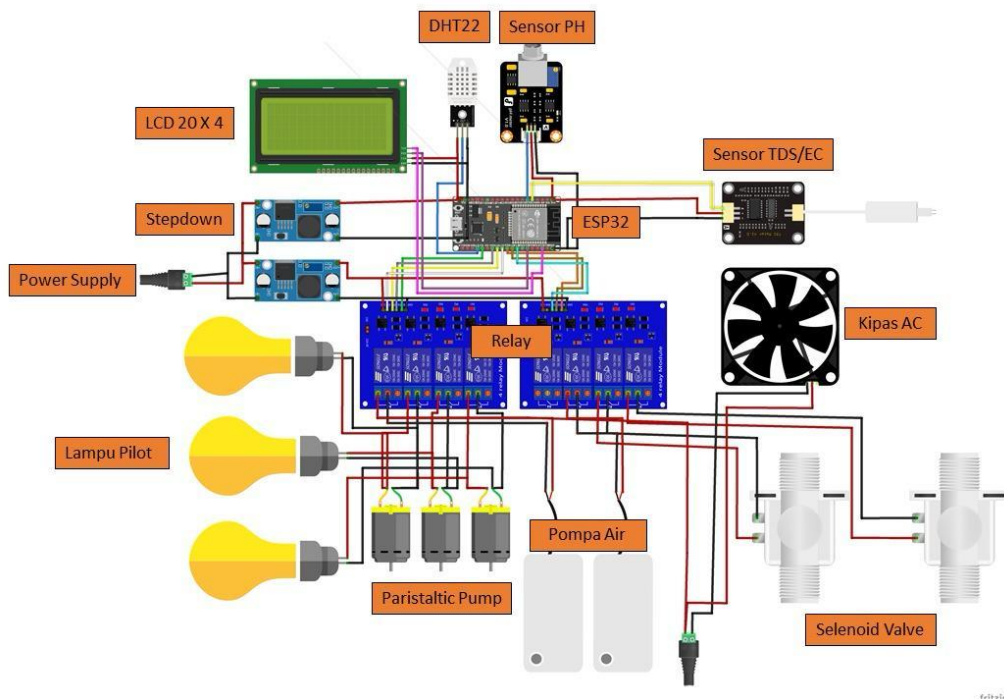
Nama	Keterangan	Kegunaan
NodeMCU Esp32	Mikrokontroller	Mikrokontroller
Sensor pH	Sensor	Mengukur tingkat keasaman atau kebasaaan suatu carian
Sensor TDS	Sensor	Mengukur konsentrasi kepadatan terlarut dalam cairan
Sensor DHT	Sensor	Mengukur suhu dan kelembapan
Pompa DC 12v	Akuator	Memompa air untuk penyiraman
Relay	Akuator	Pengendali arus
LCD 20 x 4	Akuator	Menampilkan data atau pemberitahuan
Solenoid Valve	Akuator	Mengontrol cairan dalam sistem pipa
Power Supply	Akuator	Mengubah tegangan AC menjadi DC
Lampu pilot indikator 12 V	Akuator	Indikator pada panel kontrol

2.1. Internet Of Things (IoT)

Internet Of Things berasal dari 2 kata kunci, yaitu Internet dan Things. Internet sendiri memiliki arti *interconnection-networking*, dimana jaringan komputer yang terhubung satu dengan yang lain dengan menggunakan protokol *TCP/IP* dan Things berarti objek yang digunakan, Dalam *IoT* sensor mengumpulkan informasi tentang keadaan lingkungan sekitar dengan *real time*, seperti temperatur ruangan dan kelembapan udara. Dengan kata lain *IoT* merupakan objek yang dapat mengirimkan data atau melakukan perintah melalui internet.

2.2. Perancangan Hardware

Alat tersebut dirancang melalui metode visualisasi diantaranya adalah blok diagram yang digunakan untuk menunjukkan alur kerja dan hubungan antar komponen. Alat ini diharapkan mampu melakukan penyiraman dan pemberian vitamin sesuai dengan jadwal penyiraman, lama waktu penyiraman, serta konsentrasi yang dibutuhkan.



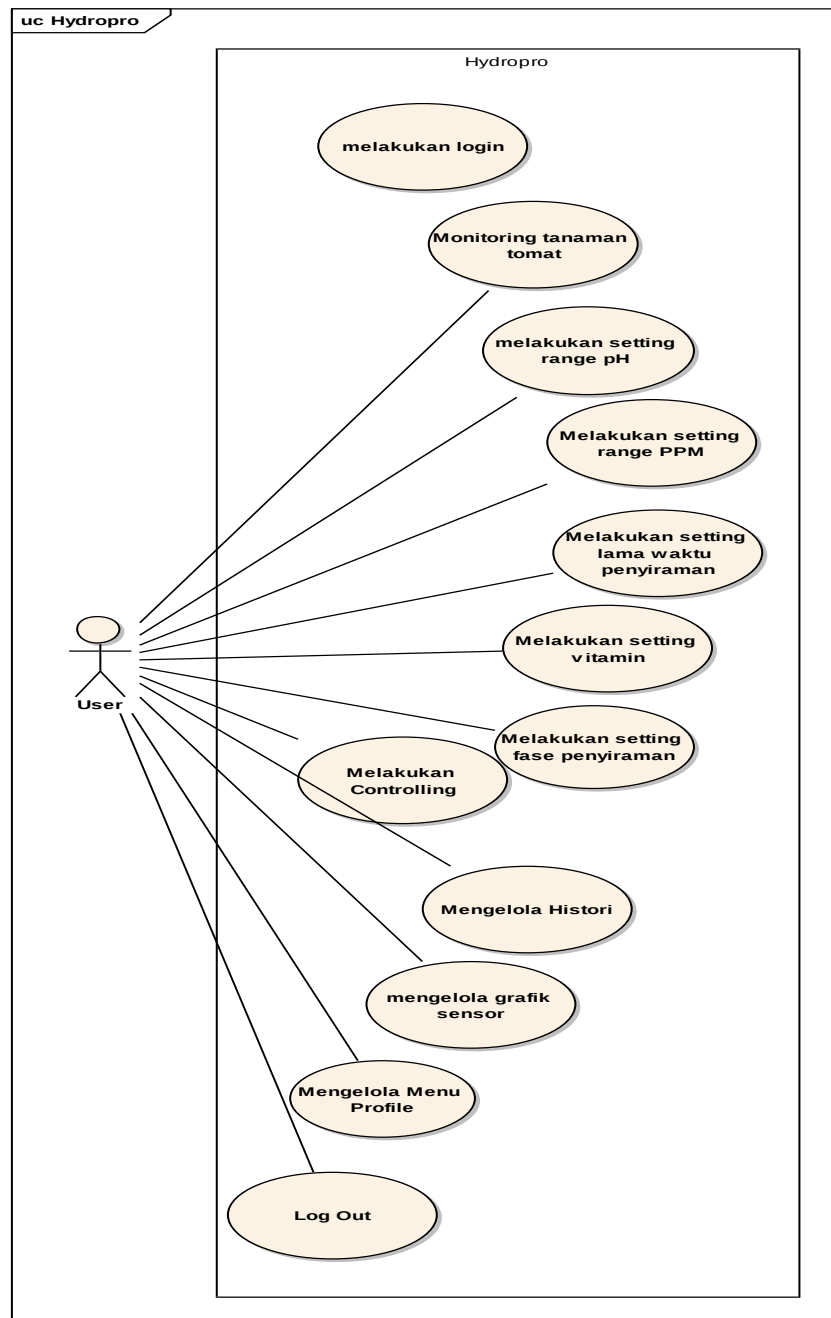
Gambar 2. Rancangan Hardware

2.3. Perancangan Software

Untuk merancang sistem berorientasi objek sepertihalnya rancangan perangkat lunak dibutuhkan metode pemodelan visual yang di sebut juga *Unified Modeling Language* (UML) (Sumiati et al., 2021). Software dirancang melalui beberapa tahapan UML baik usecase diagram, activity diagram, sequence diagram dan Class diagram. Kemudian dilanjutkan dengan membuat design dengan bantuan perangkat lunak figma, sebagai mockup atau prototype aplikasi yang akan di buat menggunakan android Studio. Aplikasi ini diharapkan mampu mengkontrol penyiraman dan pemberian vitamin baik secara manual maupun otomatis. Tidak hanya itu, aplikasi ini juga diharapkan mampu melakukan setting untuk lama waktu penyiraman, jadwal penyiraman, pemberian vitamin serta melakukan monitoring secara real time dan grafik.

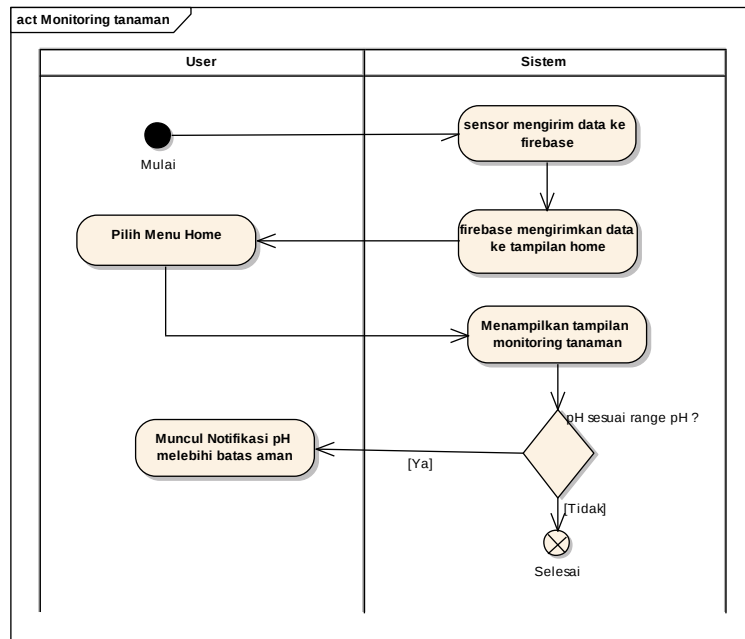
1. Usecase Diagram merupakan langkah awal dalam pemodelan sistem, karena mampu menjabarkan aksi yang dilakukan oleh aktor baik user maupun sistem, serta *respons*

yang diberikan oleh sistem. Usecase Diagram menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem sebagai fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem atau fitur yang tersedia dalam aplikasi Hydropro.



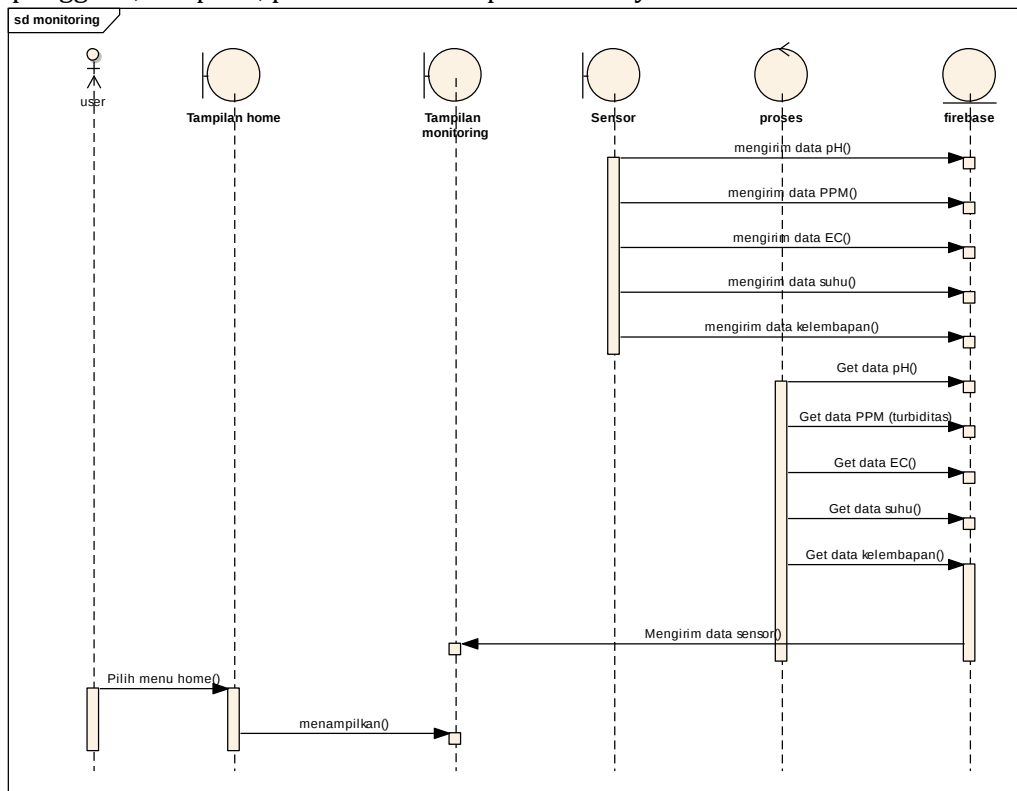
Gambar 3. Usecase Diagram

2. Activity Diagram atau diagram aktivitas digunakan untuk memvisualisasikan perilaku dinamis dari suatu sistem atau bagian dari sistem melalui aliran kontrol aksi yang dilakukan (Hafsari et al., 2023). Activity diagram mengidentifikasi aliran kegiatan dalam sistem yang dirancang, mulai dari sistem dimulai, keputusan yang terjadi hingga proses berakhir. Dengan kata lain activity diagram merupakan diagram alur kerja yang menunjukkan Langkah Langkah dan proses yang terjadi dari awal hingga berakhirnya sebuah sistem.



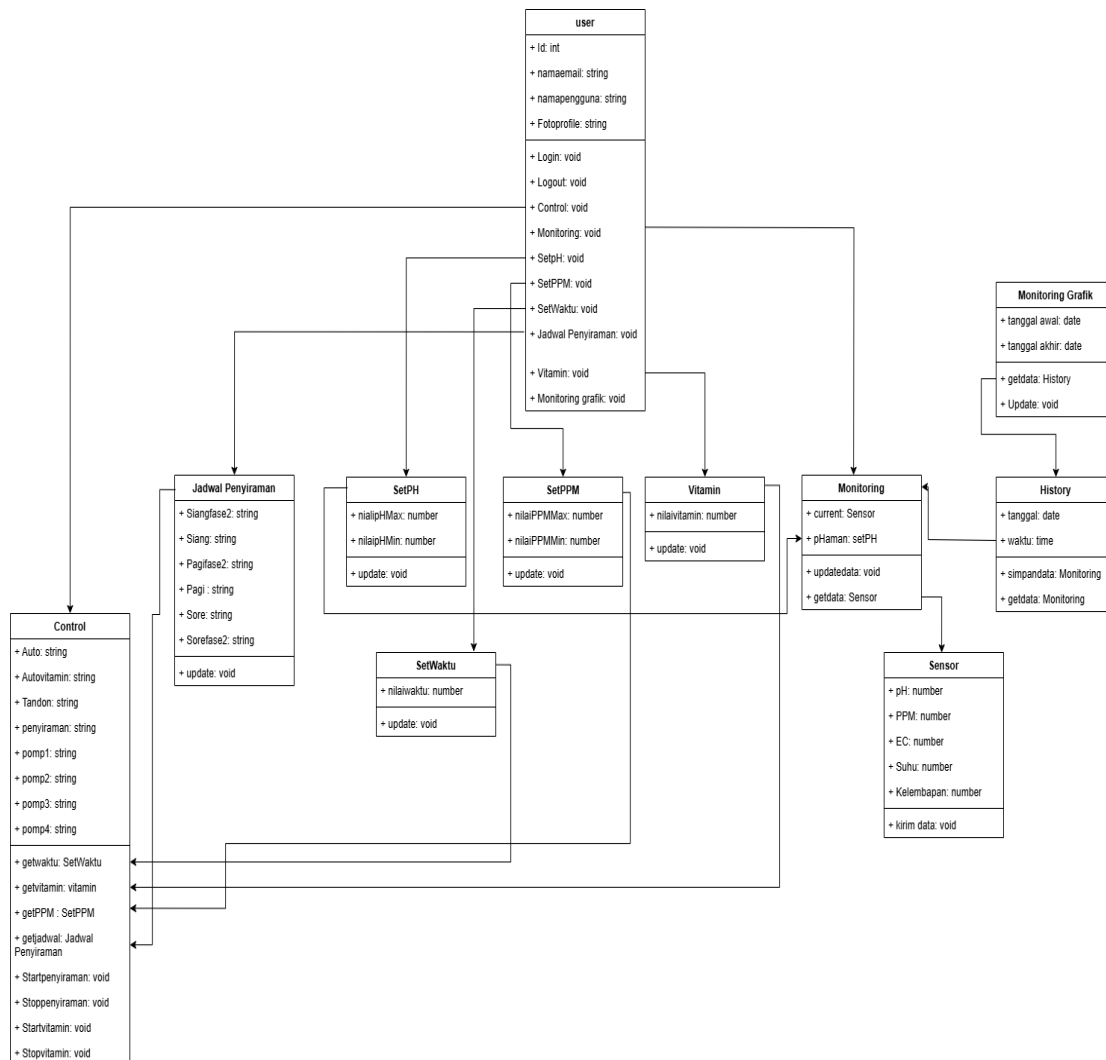
Gambar 4. Activity Diagram

3. Sequence diagram atau diagram urutan waktu merupakan diagram ini menunjukkan sifat objek dalam use case dengan memilih objek yang aktif serta menunjukkan pesan yang dikirim dan diterima antar objek. Dengan kata lain, Sequence diagram memvisualisasikan interaksi antar objek didalam dan sekitar sistem, termasuk pengguna, tampilan, proses serta komponen lainnya.



Gambar 5. Sequence Diagram

4. Class Diagram digunakan dalam pengembangan perangkat lunak. Menunjukkan struktur dan hubungan antar kelas dalam suatu sistem. Class Diagram menunjukkan struktur yang berisikan definisi *class* (nama class), atribut, metode serta relasi antar classnya.



Gambar 6. Class Diagram Aplikasi

5. Figma merupakan sebuah alat berupa perangkat lunak yang digunakan untuk membuahkan desain, biasanya figma digunakan untuk membuat design sebuah aplikasi baik desain secara *low-Fidelity* maupun *High-fidelity*. Figma menyediakan berbagai fitur dan *plugin* yang mendukung dapat pembuatan design, melalui fitur *prototype design*, figma mampu melakukan simulasi sebuah rancangan baik aplikasi maupun *website* sesuai fungsional yang semestinya.
6. Android Studio Salah satu IDE pengembangan yang dirilis oleh google adalah Android Studio. Melalui Android SDK (*Software Development Kit*), Android Studio menawarkan banyak fitur, seperti debugger, libraries dan emulator (Bangun et al., 2024). Fitur-fitur ini dapat membantu developer aplikasi Android menjadi lebih produktif. Salah satunya dengan menyediakan berbagai Bahasa pemrograman dart, java, dan Kotlin.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan perancangan alat dan aplikasi, dilakukanlah uji coba dan implementasikan, untuk menentukan apakah alat yang telah dibuat berfungsi dengan baik dan seberapa jauh alat tersebut dapat bekerja dengan baik.

3.1. Implementasi Alat

Adapun alat yang telah dibuat telah di implementasikan sekitar 4 bulan dapat dilihat pada Gambar 7. Implementasi Alat. Alat ini mampu melakukan penyiraman dan pemberian vitamin otomatis.



Gambar 7. Implementasi Alat

Pada Implementasi alat penyiraman yang telah dilakukan terdapat 20 drip yang kurang baik dalam menyalurkan air. Hasil Tanaman Tomat dari Implementasi yang telah di lakukan seperti pada Gambar 8. Hasil Tanaman Tomat.



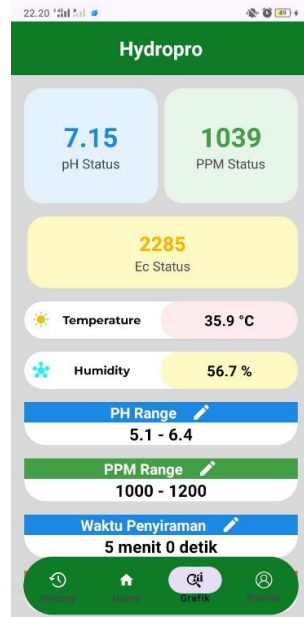
Gambar 8. Hasil Tanaman Tomat

3.2. Implementasi Software

Aplikasi Hydropro yang digunakan untuk mengkontrol penyiraman dan pemberian vitamin, serta memonitoring tanaman selama masa implementasi 4 bulan. Memiliki beberapa fitur diantaranya:

A. Fitur Monitoring

Pada halaman ini, aplikasi mampu menampilkan data sensor pH, turbidity, EC, Temperature dan Humidity melalui data yang di kirim sensor pada firebase.



Gambar 9. Halaman Monitoring Aplikasi

B. Fitur Setting

Aplikasi mampu melakukan setting untuk lama waktu penyiraman, setting pemberian vitamin, dan jadwal penyiraman, dimana settingan tersebut saling terintegrasi satu sama lainnya.



Gambar 10. Halaman Setting Aplikasi

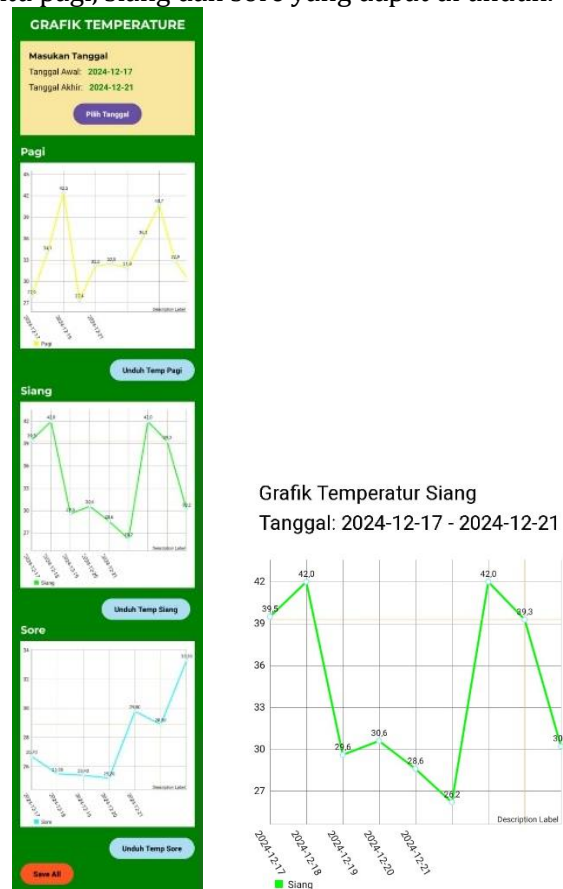
C. Fitur Controlling

Aplikasi dapat mengontrol penyiraman dan pemberian vitamin dengan melalui aplikasi, sehingga alat dapat di kontrol dari jarak jauh maupun dekat.

D. Fitur Monitoring Grafik

Aplikasi mampu menampilkan grafik sensor, berdasarkan tanggal yang dipilih, data sensor yang di tampilkan adalah data sensor yang telah disimpan dengan rentang waktu

satu jam, mulai dari jam 06.00 WIB – 17.00 WIB. Setiap grafik telah mengakumulasi data berdasarkan waktu pagi, siang dan sore yang dapat di unduh.



Gambar 11. Halaman Monitoring Grafik dan Hasil Unduh Grafik

Berdasarkan hasil implementasi tersebut, data yang tersimpan sebanyak 480 baik data pH, *tubidity* (PPM), EC, *Temperature* dan *Humidity*, akan tetapi beberapa data bernilai 0, yang artinya data tidak dapat tersimpan pada *history*, atau dengan kata lain sistem mengalami kerusakan tertentu. Data bernilai 0 berada pada monitoring PPM dan EC sehingga pada monitoring sensor tersebut jumlah data bukan 0 hanya 436. Oleh karena itu menghasilkan keakuratan data sebagai berikut:

$$\text{Presentase keakuratan data} = \frac{\text{Jumlah data bukan nol}}{\text{jumlah data keseluruhan}} * 100 \%$$

- Presentase pH = $\frac{480}{480} * 100 \% = 100\%$
- Presentase PPM = $\frac{436}{480} * 100 \% = 91\%$
- Presentase EC = $\frac{436}{480} * 100 \% = 91\%$
- Presentase Temperature = $\frac{480}{480} * 100 \% = 100\%$
- Presentase Humidity = $\frac{480}{480} * 100\% = 100$
- Presentase Seluruh Sensor = $\frac{2312}{2400} * 100 \% = 96\%$

4. SIMPULAN

Alat penyiraman ini memiliki keberhasilan dengan presentase 80 % dikarenakan beberapa drip tidak berjalan dengan baik. Alat mampu melakukan penyiraman dan pemberian vitamin sesuai dengan waktu yang telah di setting. Aplikasi mampu melakukan kontrol penyiraman baik otomatis maupun manual. Aplikasi mampu memberikan informasi secara real time untuk memonitoring tanaman, dan mampu memberikan pamantauan grafik sesuai data yang tersimpan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amelia Dertta Irjayanti, S. Ap. (2022). Statistik Hortikultura 2022. *Bps Ri/Bps-Statistics Indonesia*.
- [2] Angelia, I. O. (2022). *Mempertahankan Mutu Kandungan Vitamin C Dan Umur Simpan Pada Tomat (Solanum Lycopersium) Dengan Pelapisan Lilin Lebah*.
- [3] Bangun, R., Pelaporan, A., Barang, K., Android, B., Smks, P., Karya, T., Lubis, F. R., & Lestari, S. (2024). *Rancang Bangun Aplikasi Pelaporan Kerusakan Barang Berbasis Android Pada Smks Tunas Karya*. <https://www.doi.org/10.22303>
- [4] Doni, R., & Rahman, M. (2020). Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Iot (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266. In *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-Sakti)* (Vol. 4, Issue 2).
- [5] Endah Wihyurini Sp, M. I. L. M. (2020). Teknik Budidaya Dan Pemuliaan Tanaman Tomat. *Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Upn Veteran Yogyakarta*.
- [6] Fertiasari, R., Arditian, S., Yuliani, S., Nurhafiza, N., & Aryasari, P. (2023). Perubahan Fisiologi Buah Tomat (*Solanum Lycopersicum*) Terhadap Suhu Kamar Dan Umur Simpan Yang Memengaruhi Mutu. *Journal Of Food Security And Agroindustry*, 1(3), 97–104. <https://doi.org/10.58184/jfsa.V1i3.125>
- [7] Firwansyah, A., & Suharjo, I. (2024). Implementasi Smart Garden Untuk Monitoring Dan Otomatisasi Tanaman Terong Berbasis Internet Of Things Menggunakan Aplikasi Android. In *Jisai* (Vol. 5, Issue 1).
- [8] Hafsari, R., Aribé, E., & Maulana, N. (2023). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Inventori Dan Penjualan Pada Perusahaan Pt. Inhutani V. *Jurnal Prosisko*, 10(2).
- [9] Sinurat, S., Saragih, S., Dewi, S., Sekolah, S., Ilmu, T., St, K., Medan, E., & Bunga, J. (2021). *Pelaksanaan Terapi Komplementer Jus Tomat Untuk Menurunkan Tekanan Darah Pasien Hipertensi Di Upt Pelayanan Sosial Lanjut Usia Binjai*. <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/jpm>
- [10] Sumiati, M., Abdillah, R., & Cahyo, A. (2021). Pemodelan Uml Untuk Sistem Informasi Persewaan Alat Pesta. *Jurnal Fasilkom*.
- [11] Syahfitri, J., Hidayat, T., & Fitriani, A. (2022). Pengolahan Tomat (*Solanum Lycopersicum*) Menjadi Saos Dalam Upaya Meningkatkan Pendapatan Masyarakat Di Desa Pekik Nyaring. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Royal*, 5(3). <https://doi.org/10.33330/jurdimas.V5i3.1499>
- [12] Tio Putra Jaikusuma. (2024). *Implementasi Aplikasi Semut Kebun Untuk Monitoring Dan Kontrol Tanaman Timun*.