

Penerapan Metode Prototipe pada Perancangan Aplikasi Smart Farming Sicinamons Berbasis Mobile

Agus Yadi Ismail^{1*}, Sri Ayu Andayani², Mai Fernando Nainggolan³

¹Program Studi Pendidikan Biology, Pasca Sarjana Biologi, Universitas Kuningan

²Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Majalengka

³Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas

E-mail: agus.yadi@uniku.ac.id

Abstrak

Penelitian Smart Farming merupakan suatu istilah yang digunakan dalam sebuah implementasi teknologi pada bidang pertanian, dalam bentuk digital maupun pembuatan hardware. Cinnamomum Sintoc merupakan tanaman yang tumbuh di daerah tropis dan dengan curah hujan tinggi. Tanaman ini membutuhkan pasokan nutrisi yang cukup untuk terus bertumbuh dan menghasilkan minyak atsiri dari kulit kayu. Cinnamomum sintoc ditanam dengan jarak tanam sekitar 4 x 4 meter untuk memberikan ruang yang cukup untuk bertumbuh dan mengembangkan kanopi yang luas. Tanaman ini memerlukan pemupukan dan penyiraman yang rutin untuk menjaga kualitas pertumbuhan pada kulit kayunya. Untuk memastikan pemupukan dan penyiraman tetap stabil dan menjaga kondisi nutrisi tetap optimal, diperlukan sebuah sistem yang dapat memantau pertumbuhan tanaman secara real time berdasarkan kondisi nutrisi tanah. Sistem dapat berupa sebuah aplikasi berbasis mobile yang mampu menggerakkan sistem di sekitar tanaman. Dengan demikian dibutuhkan sebuah sistem basis data yang terintegrasi untuk mencatat setiap aktivitas pemupukan dan penyiraman tanaman serta pertumbuhan tanaman dan memberikan informasi kondisi nutrisi tanah. Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan aplikasi berbasis mobile menggunakan metode prototype yang memiliki fitur-fitur dapat menampilkan informasi nutrisi tanah pada tanaman Cinnamomum Sintoc secara real time melalui sensor yang terpasang di tanaman, perintah melakukan pemupukan dan penyiraman serta mencatat data pertumbuhan tanaman berdasarkan diameter dan batang pohon. Dengan teknik prototyping, pengembang bisa mengumpulkan data dan informasi yang didapatkan dari hasil observasi dan interaksi langsung dengan petani Cinnamomum Sintoc secara objektif. Hasil penelitian ini berupa desain prototype aplikasi yang menggunakan pendekatan Unified Modelling Language (UML). Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan pengembangan aplikasi berbasis mobile yang sebenarnya menggunakan arsitektur microservices. Dengan adanya sistem ini, sangat diharapkan dapat membantu pekerjaan petani dalam memantau kondisi tanaman, melakukan pemupukan dan penyiraman, serta monitoring pertumbuhan tanaman Cinnamomum Sintoc.

Kata Kunci: Metode Prototype, Cinnamomum Sintoc, Smart Farming, Nutrisi, Aplikasi Mobile

Abstract

Smart Farming is a term used for the implementation of technology in the agricultural sector, both in digital and hardware forms. Cinnamomum Sintoc is a plant that grows in tropical areas with high rainfall. This plant requires an adequate supply of nutrients to continue growing and produce essential oils from the bark. Cinnamomum sintoc is planted with a spacing of approximately 4 x 4 meters to provide sufficient space for growth and develop a wide canopy. This plant requires regular fertilization and watering to maintain the quality of growth in the bark. To ensure stable fertilization and watering and maintain optimal nutritional conditions, a system is needed that can monitor plant growth in real time based on soil nutrient conditions. The system can be a mobile-based application that can move the system around the plant. Thus, an integrated database system is needed to record every fertilization and watering activity of the plant as well as plant growth and provide information on soil nutrient conditions. In this study, a mobile-based application was created using a prototype method that has features that can display soil nutrient information on Cinnamomum Sintoc plants in real time through sensors installed on the plants, commands for fertilization and watering, and record plant growth data based on tree diameter and trunk. With the prototyping technique, developers can collect data and information obtained from observations and direct interactions with Cinnamomum Sintoc farmers objectively. The results of this study are in the form of a prototype application design that uses the Unified Modeling Language (UML) approach. This research can be continued with the development of a mobile-based application that actually uses a microservices architecture. With this system, it is hoped that it can assist farmers in monitoring plant conditions, fertilizing and watering, and monitoring the growth of Cinnamomum Sintoc plants.

Keywords: Prototype Method, Cinnamomum Sintoc, Smart Farming, Nutrition, Mobile Application

PENDAHULUAN

Peran teknologi informasi saat ini tak bisa dihindarkan di setiap aspek kehidupan manusia. Salah satunya adalah peran teknologi dalam aspek pertanian yang membantu memudahkan para petani melakukan monitoring pertumbuhan tanaman secara mudah dan real time. Adanya teknologi memungkinkan petani mendapatkan manfaat seperti mengetahui bahwa tanaman sedang kekurangan nutrisi, tanaman sedang mengalami kekeringan, dan mendeteksi dini penyakit tanaman secara akurat. Selain itu, petani dapat dengan mudah melakukan pemupukan dan penyiraman tanaman melalui jarak yang jauh tanpa harus berada di lingkungan tanaman.

Pada tanaman *Cinnamomum Sintoc*, petani memerlukan kecermatan untuk mengamati pertumbuhan tanaman sejak saat masih bibit yang ditanam. Pertumbuhan masa awal tanaman ini sangat dipengaruhi oleh kondisi nutrisi pada tanah sekitarnya. Petani harus rutin pergi ke lokasi menanam untuk mengecek setiap tanaman tumbuh dan memastikan kondisi tanah di sekitarnya tetap optimal. Ini sangat tidak efisien apabila bibit tanaman *Cinnamomum Sintoc* yang ditanam sangat banyak, tentu sangat membuang banyak waktu dalam melakukan pengecekan. Tanaman *Cinnamomum Sintoc* dapat diidentifikasi manfaatnya berdasarkan morfologi tanaman yaitu akar, daun, batang, dan buah (Ismail et al., 2024). Tanaman ini ditanam dengan jarak 4 x 4 meter dalam bentuk skema larik. Masing-masing larik tanaman merepresentasikan suatu deretan tanaman. Larik ini memiliki kandungan nutrisi tanah yang berbeda-beda (Ismail, et al., 2024). Pada penelitian lain, *Cinnamomum Sintoc* yang tumbuh di tanah bertekstur pasir pada kelembaban 75 dengan kisaran suhu 25-270°C memiliki produktivitas pohon tertinggi (Ismail et al., 2024).

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, diperlukan sebuah sistem yang dapat melakukan pemantauan kondisi tanah dengan cara mengirim informasi nutrisi tanah di sekitar tanaman secara real time. Data nutrisi tanah disimpan di database dan ditampilkan ke dalam bentuk aplikasi berbasis mobile. Dengan aplikasi berbasis mobile ini, petani dapat memantau kondisi nutrisi tanaman setiap waktu dan dapat melakukan pemupukan penyiraman berdasarkan kondisi nutrisi tanah saat itu.

Aplikasi ini juga memungkinkan petani untuk mencatat pertumbuhan tanaman berdasarkan diameter batang dan tinggi pohon. Ini akan memudahkan pekerjaan petani dalam efisiensi waktu pemantauan kondisi nutrisi tanaman dan produktivitas pertumbuhan tanaman. Penelitian ini dapat menggunakan metode prototipe. Metode prototipe adalah metode pengembangan yang melibatkan pengguna dalam pengembangan aplikasi, sehingga permasalahan-permasalahan seperti kehilangan data, atau data rusak dapat dihindari, dan proses berjalan secara otomatis (Aulia, N. F & Candra F., 2023). Metode prototipe digunakan untuk identifikasi dan pengelolaan ternak yang terintegrasi antara petani, perusahaan dan Pemerintah Dinas Peternakan yang menghasilkan model sistem database ternak (Purnama, et al., 2021). Metode prototipe berupa perangkat IoT memungkinkan efisiensi, biaya rendah, dan ramah pengguna sehingga pengguna akhir dapat menggunakannya dengan mudah dan nyaman (Poyen, et al., 2020). Metode prototype membutuhkan perencanaan kebutuhan lebih matang disbanding model iterative dan model agile (Paksi, 2023). Metode prototipe memberikan penyamaan persepsi dan pemahaman awal akan proses dasar dari sistem yang sedang dikembangkan (Purnomo, D., 2017).

METODE PENELITIAN

Metode Deskriptif

Penelitian ini dilaksanakan di lahan *cinnamomum sintoc* dengan proses pengelolaan pertanian seperti pada umumnya, yaitu proses pembibitan, pemupukan dan penyiraman, serta monitoring dan pengamatan pertumbuhan tanaman secara langsung. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yang memiliki pengertian sebagai berikut:

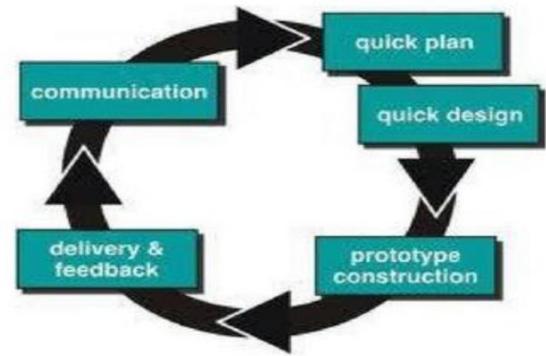
Metode untuk memeriksa keadaan kelompok manusia saat ini, subjek, kondisi, sistem pemikiran atau kategori peristiwa (Minarsih, 2016). Penelitian deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan atau melukiskan hubungan kejadian yang dialami secara sistematis.

Metode Prototype

Penelitian ini menggunakan metode *prototype* sebagai perantara antara developer dengan user. Metode *prototype* adalah metode yang digunakan dengan tujuan untuk mengumpulkan data informasi dari user. Dengan menggunakan metode ini, sistem yang dibuat memperhatikan keluhan user. *Prototype* memudahkan user untuk melakukan uji coba terhadap hasil penggambaran dasar yang sudah dibuatkan oleh developer dan memilih yang sesuai untuk dijadikan rancangan sistem berupa aplikasi berbasis mobile. Uji coba *prototype* akan memberikan pemahaman kepada user terhadap aplikasi yang akan dibangun. Ada 4 metodologi *prototype* yang paling utama yaitu:

1. Illustrative: Menghasilkan contoh laporan dan tampilan layar.
2. Simulated: Mensimulasikan beberapa alur kerja sistem menggunakan data dummy (buatan) dan tidak menggunakan data riil (data sebenarnya).
3. Functional: Mensimulasikan beberapa alur sistem yang sebenarnya dan menggunakan data riil.
4. Evolutionary: Menghasilkan model yang menjadi bagian dari operasional sistem.

Pressman (2015) menjelaskan model *prototype* ke dalam beberapa tahapan. Tahapan-tahapan tersebut ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Model *Prototype*

Gambar 1 menjelaskan beberapa tahapan yang dilakukan dalam penggunaan model *prototype*, yaitu:

1. Communication

Tahap ini adalah tahap dimulainya komunikasi antara user dengan developer mengenai software yang akan dibuat. Pada tahap ini, diskusi yang dilakukan seputar gambaran aplikasi berbasis mobile, ruang lingkup aplikasi yang akan dibangun, keluhan-keluhan user beserta dengan kebutuhan-kebutuhan yang pada aplikasi.

2. Quick Plan

Tahap ini adalah tahap melakukan perencanaan strategis secara cepat dengan maksud merincikan solusi-solusi dari identifikasi permasalahan. Pada tahap ini, sebuah usulan aplikasi dipresentasikan dalam bentuk flowchart aplikasi atau proses bisnis usulan aplikasi.

3. Quick Design

Tahap ini adalah tahap merancang desain sistem berdasarkan flowchart aplikasi yang telah dibuat dan memodelkannya menggunakan tools UML, seperti Use Case untuk mendefinisikan fungsi yang ada pada aplikasi, Class Diagram untuk mendefinisikan entitas yang ada pada aplikasi, Activity Diagram untuk menggambarkan alur proses bisnis aplikasi.

4. Prototype Construction

Tahap ini adalah tahap untuk membangun kerangka prototipe berdasarkan hasil modeling menggunakan tools UML pada tahap sebelumnya. Hasil kerangka prototipe akan terlihat oleh para end user dalam bentuk rancangan antarmuka, atau format tampilan.

5. Delivery & Feedback

Tahap ini adalah tahap menyebarkan hasil prototipe yang telah dibuat oleh developer kepada para user yaitu petani. Para petani akan mengevaluasi, dan memberikan feedback yang digunakan untuk merevisi kebutuhan software yang akan dibangun. Dari feedback, terjadilah iterasi saat developer menerima hasil feedback dan melakukan perbaikan terhadap aplikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode pengumpulan data kualitatif, yang menghasilkan proses berbentuk interaktif. Tahapan pengumpulan data pada penelitian ini ini adalah observasi terhadap kegiatan penanaman, penyiraman dan pemupukan tanaman serta wawancara dengan para petani, serta melakukan studi literatur tentang

penelitian penerapan metode prototype. Tahapan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mengajukan pertanyaan kepada user, dalam hal ini adalah petani tentang hal yang berkaitan dengan proses penanaman, monitoring kondisi tanaman serta perlakuan penyiraman dan pemupukan pada tanaman.

2. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung ke lapangan untuk mengetahui proses penanaman, monitoring pertumbuhan tanaman, dan penyiraman dan pemupukan tanaman yang sedang berjalan.

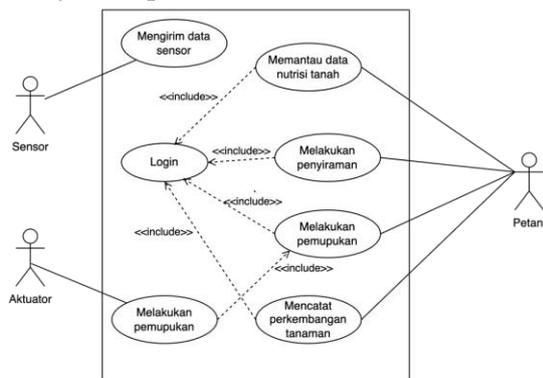
3. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mencari sumber referensi terkait hal yang sedang diteliti, dalam hal ini adalah penerapan metode prototipe di berbagai hal, dan juga tentang penerapan smart farming terhadap tanaman.

Analisa Sistem Usulan

Setelah mengetahui bagaimana proses Penerapan Metode Prototipe pada Perancangan Aplikasi Smart Farming Sicinamons Berbasis Mobile Oleh : Agus Yadi Ismail, Sri Ayu Andayani, Mai Fernando Nainggolan

penanaman, pemantauan kondisi tanaman dan penyiraman dan pemupukan tanaman yang dilakukan petani, penelitian ini membuat usulan sistem berupa sebuah prototipe aplikasi berbasis mobile untuk melakukan proses pemantauan pertumbuhan tanaman secara real time melalui sensor-sensor yang dipasang pada tanaman, serta melakukan proses pemupukan dan penyiraman tanaman. Sistem usulan ini diharapkan dapat membantu mengatasi petani dalam monitoring pertumbuhan tanaman secara real time, serta melakukan pemupukan dan penyiraman melalui aplikasi. Ini akan memudahkan petani karena pemantauan pertumbuhan tanaman dan perintah pemupukan dan penyiraman dapat dilakukan dari mana saja dan kapan saja. Analisa sistem usulan digambarkan dalam Use Case Diagram, ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Usulan

Metode Pengembangan Perangkat Lunak

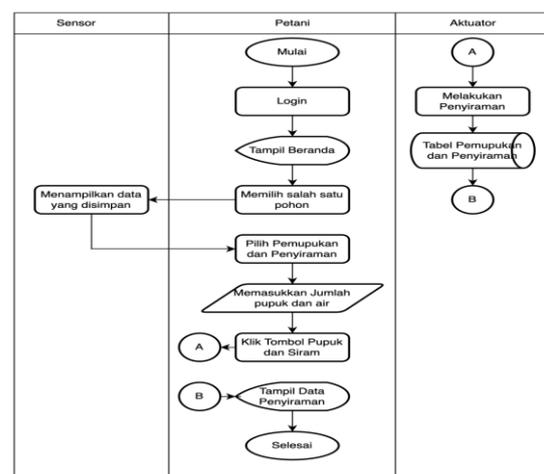
Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak prototype. Metode ini diawali dengan komunikasi dengan pengguna untuk merumuskan identifikasi masalah dari keluhan petani, menentukan kebutuhan awal aplikasi, hingga konstruksi desain dan pengujian terhadap desain kepada user dalam hal ini petani.

1. Communication

Communication adalah tahap untuk memperoleh informasi sebanyak-banyaknya tentang proses pemantauan tanaman, pemupukan dan penyiraman tanaman yang dilakukan petani. Tahap ini juga dilakukan penentuan hipotesis terhadap permasalahan di lapangan dan mengumpulkan data lapangan yang diperlukan. Informasi tentang proses pemantauan, pemupukan dan penyiraman serta data yang dikumpulkan akan diuji oleh metode ini untuk merancang sebuah prototipe aplikasi berbasis mobile yang dapat memenuhi kebutuhan petani.

2. Quick Plan

Tahap ini akan menguraikan analisis kebutuhan sistem, yaitu: analisis teknologi dan analisis pengguna. Analisis kebutuhan sistem menguraikan tentang spesifikasi masukan (input), proses, dan keluaran (output) terhadap sistem. Pada tahap ini, perancangan terhadap kebutuhan sistem digambarkan menggunakan Flowchart yang ditunjukkan pada Gambar 3.



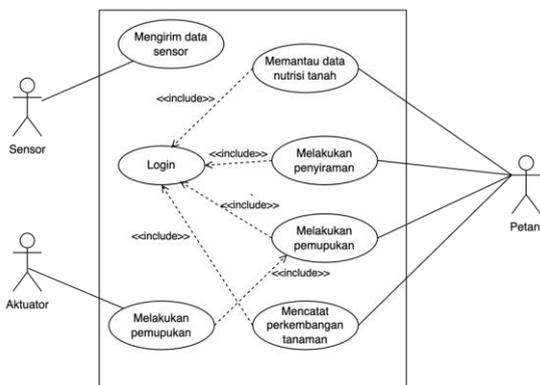
Gambar 3. Flowchart Aplikasi Smart Farming Pemantauan Tanaman, Pemupukan dan Penyiraman Tanaman

Quick Design

Quick design menggambarkan pemodelan alur kerja aplikasi berbasis mobile yang akan dibuat. Pemodelan ini menggunakan pendekatan UML. Diagram yang digunakan adalah Use Case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram.

a. Use Case Diagram

Use case diagram adalah diagram yang merepresentasikan fungsional atau fitur sebuah sistem. Use case diagram aplikasi smart farming sicinamons ditunjukkan pada Gambar 3 di bawah ini.

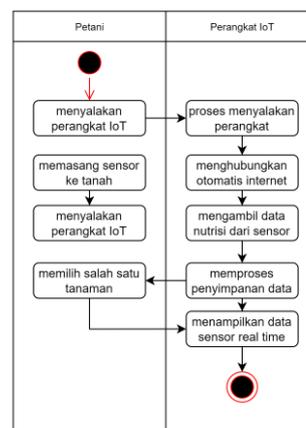


Gambar 3. Use Case Diagram Aplikasi Smart Farming Sicinamons

Pada Gambar 3, aplikasi sicinamons memiliki beberapa fungsional yang dibagi menjadi 3 entitas, yaitu petani, sensor dan aktuator. Pada entitas petani, sistem ini dapat pemantauan data nutrisi tanah secara real time, melakukan pemupukan dan penyiraman, serta mencatat perkembangan tanaman. Pada entitas sensor, sistem ini dapat mengirim data ke database secara real time. Pada entitas aktuator, sistem ini dapat menggerakkan perangkat untuk melakukan pemupukan dan penyiraman berdasarkan perintah dari petani.

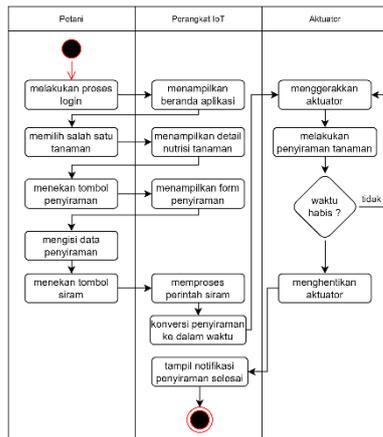
b. Activity Diagram

Activity diagram adalah diagram yang memodelkan proses-proses suatu aktivitas sistem. Activity diagram merupakan pengembangan dari masing-masing aktivitas pada Use Case Diagram. Pada penelitian ini, terdapat beberapa activity diagram yang menggambarkan masing-masing fungsional aplikasi smart farming sicinamons. Activity diagram memantau nutrisi tanah ditunjukkan pada Gambar 4.



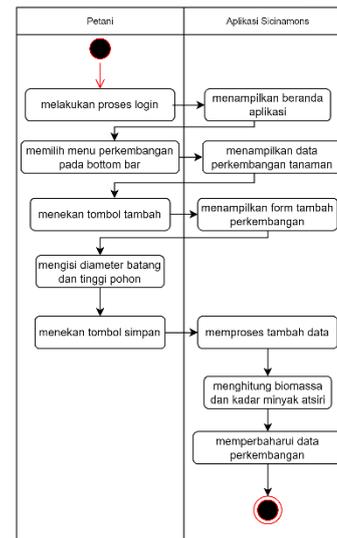
Gambar 4. Activity Diagram Memantau Nutrisi Tanah.

Gambar 4 menjelaskan proses memantau nutrisi tanah yang dimulai dari petani menyalakan perangkat IoT, kemudian perangkat menyala, lalu menghubungkan otomatis dengan internet. Perangkat mengambil data nutrisi dari sensor, menyimpannya ke database dan menampilkannya pada aplikasi smart farming sicinamons. Activity diagram pemupukan dan penyiraman ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Activity Diagram Pemupukan dan Penyiraman

Gambar 5 menjelaskan proses pemupukan dan penyiraman yang dilakukan oleh petani. Proses ini dimulai dari petani membuka aplikasi dan melakukan login, lalu aplikasi smart farming akan menampilkan beranda aplikasi. Petani memilih salah satu tanaman, kemudian aplikasi menampilkan salah satu tanaman. Petani menekan tombol pemupukan dan penyiraman, lalu aplikasi menampilkan form isian pemupukan dan penyiraman. Setelah itu petani mengisi data pemupukan dan penyiraman dalam satuan mililiter (ml), kemudian menekan tombol siram. Aplikasi akan memproses perintah siram dan konversi ke dalam satuan waktu detik. Aplikasi menggerakkan aktuator untuk melakukan penyiraman berdasarkan waktu yang sudah ditentukan. Activity diagram mencatat perkembangan tanaman ditunjukkan pada Gambar 6.



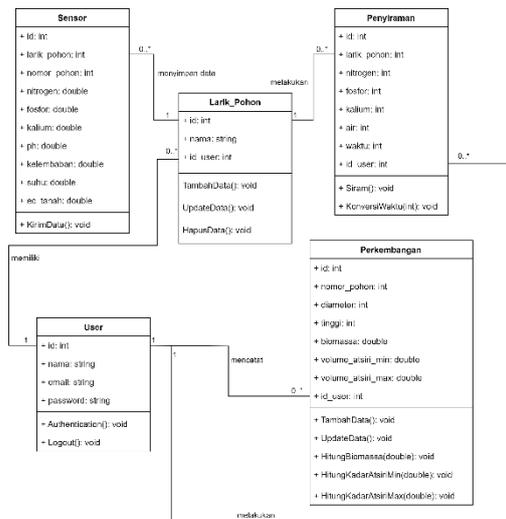
Gambar 6. Activity Diagram Mencatat Perkembangan Tanaman

Gambar 6 menjelaskan proses pencatatan perkembangan tanaman. Proses ini dimulai dari petani membuka aplikasi dan melakukan login, lalu aplikasi smart farming akan menampilkan beranda aplikasi. Selanjutnya petani memilih menu perkembangan pada bottom bar, lalu aplikasi akan menampilkan data perkembangan tanaman yang terakhir. Kemudian petani menekan tombol Tambah, maka muncul form isian nomor pohon, diameter batang dan tinggi pohon. Selanjutnya petani mengisi data tersebut dan menekan tombol simpan. Aplikasi memproses penyimpanan dengan menghitung biomassa dan kadar minyak atsiri menggunakan rumus yang sudah ditentukan, lalu menyimpannya dalam database. Kemudian tampilan data perkembangan akan diperbaharui.

c. Class Diagram

Class diagram adalah diagram yang digunakan untuk memodelkan data pada sebuah sistem serta komponennya dan memperlihatkan hubungan dengan komponen data yang lain.

Class diagram pada aplikasi smart farming sicinamons ditunjukkan pada Gambar 7.



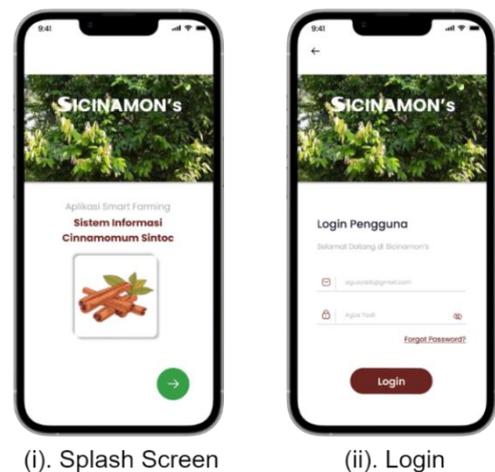
Gambar 7. Class Diagram Aplikasi Smart Farming Sicinamons.

Gambar 7 menjelaskan diagram kelas pada perancangan aplikasi smart farming sicinamons. Class User memiliki hubungan dengan class Larik_Pohon dimana atribut id pada class User dapat memiliki beberapa larik pohon dalam perangkat IoT. Class User memiliki hubungan dengan class Penyiraman dimana id pada class User dapat memiliki beberapa data penyiraman pada class Penyiraman dengan melakukan perintah Siram(). Class User juga memiliki hubungan dengan class Perkembangan dimana id pada class User dapat mencatat data perkembangan pada class Perkembangan dengan method TambahData. Class Larik_Pohon memiliki hubungan dengan class Sensor dimana atribut id pada class Larik_Pohon disertakan pada class Sensor saat mengirim data real time ke database. Class Larik_Pohon memiliki hubungan pada class Penyiraman dimana id pada class Larik_Pohon disertakan pada class

Penyiraman saat class User melakukan perintah Siram.

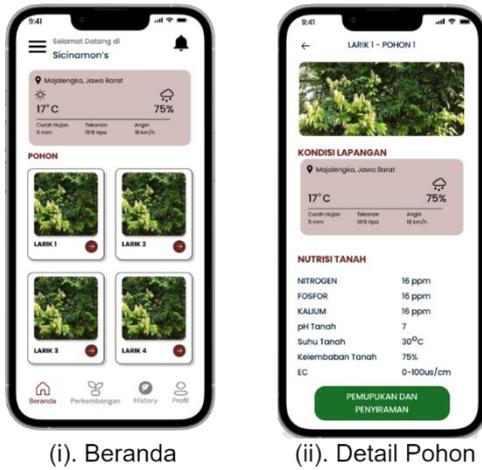
Prototype Construction

Pada tahap Prototype Construction, hasil analisis aplikasi yang akan dibuat akan dilanjutkan dengan pembuatan prototipe aplikasi berbasis mobile. Aplikasi ini memiliki fitur-fitur yang disesuaikan dengan kebutuhan petani, yaitu pemantauan nutrisi tanaman dan pemupukan dan penyiraman tanaman, serta pencatatan perkembangan tanaman. Aplikasi dibuat dalam bentuk rancangan antarmuka. Rancangan antarmuka login ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Rancangan Antarmuka Login Aplikasi.

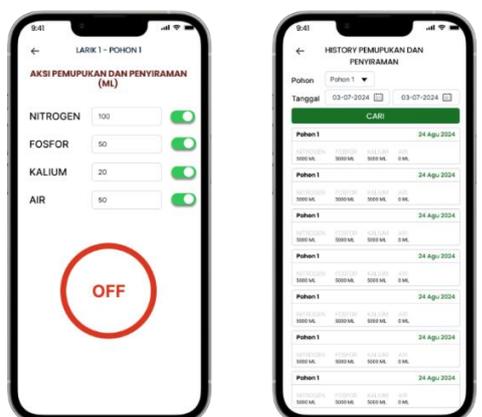
Gambar 8 merupakan rancangan antarmuka login aplikasi. Poin (i) adalah Splash Screen, yaitu tampilan awal saat aplikasi dibuka, sedangkan poin (ii) adalah antarmuka Login, yaitu tampilan lanjutan dari splash screen. Jika proses login berhasil, maka aplikasi akan melanjutkan ke tampilan Beranda yang ditunjukkan pada Gambar 9.



(i). Beranda (ii). Detail Pohon

Gambar 9. Rancangan Antarmuka Beranda Aplikasi.

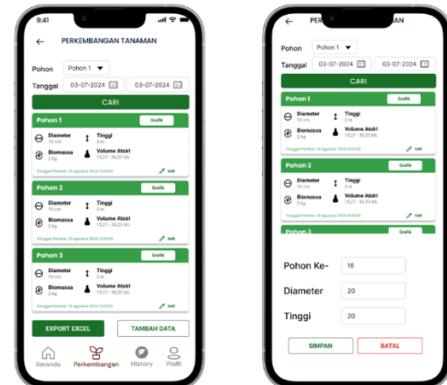
Gambar 9 merupakan rancangan antarmuka beranda aplikasi. Poin (i) adalah tampilan Beranda aplikasi, yang menampilkan data larik pohon dan juga data sensor lapangan secara real time. User memilih salah satu larik pohon, kemudian akan menampilkan point (ii), yaitu tampilan detail pohon yang berisi data sensor secara real time dan button Pemupukan dan Penyiraman untuk proses pemupukan dan penyiraman. Selanjutnya user menekan tombol penyiraman, maka aplikasi akan melanjutkan ke penyiraman yang ditunjukkan pada Gambar 10.



(i). Penyiraman (ii). Data Penyiraman

Gambar 10. Rancangan Antarmuka Pemupukan dan Penyiraman

Gambar 10 merupakan rancangan antarmuka pemupukan dan penyiraman. Point (i) adalah tampilan dimana user mengisi angka pada form isian penyiraman yaitu nitrogen, fosfor, kalium dan air, kemudian menyalakan button toggle menjadi berwarna hijau. Untuk melakukan penyiraman, user menekan tombol OFF sehingga menjadi ON. Point (ii) adalah tampilan data histori pemupukan dan penyiraman setiap kali perintah selesai dilakukan. User dapat mencatat data perkembangan tanaman dengan mengisi diameter batang dan tinggi pohon. User memilih menu Perkembangan pada Beranda aplikasi. Tampilan Perkembangan Tanaman ditunjukkan pada Gambar 11.



(i). Data Perkembangan (ii). Tambah Data Perkembangan

Gambar 11. Rancangan Antarmuka Perkembangan Tanaman

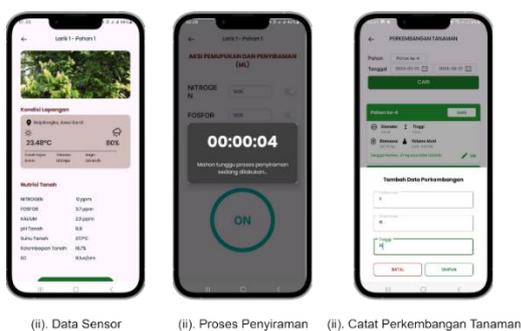
Gambar 11 merupakan rancangan antarmuka Perkembangan Tanaman. Point (i) adalah tampilan data histori perkembangan tanaman. Jika ingin menambah data baru, user menekan tombol Tambah Data, maka aplikasi

akan menampilkan form yang harus diisi seperti pada poin (ii). User mengisi data nomor pohon, diameter batang dan tinggi pohon sesuai hasil observasi. User menekan tombol Simpan, maka aplikasi akan melakukan proses penghitungan Biomassa, Kadar Minyak Atsiri Minimum, dan Kadar Minyak Atsiri Maksimum melalui API yang sudah disiapkan dan menyimpannya ke database. Jika proses simpan berhasil, maka aplikasi akan mengembalikan tampilan ke poin (i) dengan data yang terbaru.

Delivery and Feedback

Pada tahap ini, hasil prototipe sudah berupa rancangan antarmuka aplikasi yang telah dibuat. Pengkodean pengembangan aplikasi menggunakan Integrated Development Environment (IDE) Android Studio. Hal yang harus disiapkan oleh pengembang adalah menyiapkan proyek, mengatur dependensi dan kompilasi paket pemrograman. Setelah proses pengkodean selesai, hasil implementasi ditunjukkan pada Gambar 12.

Pengujian prototipe dilakukan menggunakan metode blackbox untuk menganalisis fungsional dari setiap rancangan antarmuka aplikasi. Hasil uji blackbox ditunjukkan pada Tabel 1.



Gambar 12. Hasil Implementasi Pengkodean.

Gambar 12 menunjukkan hasil implementasi pengkodean Dimana aplikasi sudah selesai dikembangkan dan siap diujikan kepada user. Ini akan dipresentasikan dan diujikan kepada user yaitu para petani.

Tabel 1. Hasil Uji Blackbox Rancangan Aplikasi Smart Farming Sicinamons

No	Fungsional	Test	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Splash Screen	Membuka Aplikasi dan Menekan button <i>arrow right</i>	Menampilkan awal aplikasi	Valid
2	Login	Memasukkan username dan password	Masuk ke beranda aplikasi	Valid
3	Memantau nutrisi tanaman	Memilih salah satu larik	Menampilkan data detail tanaman	Valid
4	Pemupukan dan Penyiraman	Mengisi Angka nitrogen, fosfor, kalium dan air, lalu tekan tombol Siram	Menampilkan proses penyiraman dan selesai	Valid
5	Perkembangan Tanaman	Memilih menu Perkembangan	Menampilkan data perkembangan tanaman	Valid
6	Menambah data Perkembangan	Mengisi data Diameter batang dan Tinggi Pohon	Proses tambah data perkembangan berhasil	Valid

KESIMPULAN

Penerapan metode prototipe dalam perancangan aplikasi Smart Farming Sicinamons berbasis mobile terbukti efektif dalam mempercepat proses pengembangan sistem yang responsif terhadap kebutuhan pengguna. Metode ini memungkinkan tim pengembang untuk membangun model awal aplikasi secara iteratif dan menerima umpan balik langsung dari pengguna, sehingga setiap fitur yang dikembangkan benar-benar merepresentasikan kebutuhan di lapangan.

Aplikasi ini dirancang untuk mendukung efisiensi budidaya tanaman Cinnamomum sintoc (Sicinamons) dengan mengintegrasikan data pertanian berbasis sensor, pemantauan kondisi lingkungan, dan rekomendasi berbasis kecerdasan buatan melalui antarmuka mobile yang mudah diakses oleh petani. Melalui pendekatan ini, aplikasi tidak hanya meningkatkan akurasi pengambilan keputusan dalam praktik pertanian, tetapi juga mempercepat adopsi teknologi oleh pengguna akhir.

Secara keseluruhan, metode prototipe memberikan kerangka kerja yang fleksibel dan adaptif dalam membangun sistem pertanian digital yang sesuai dengan karakteristik pengguna dan lingkungan budidaya, khususnya pada pengembangan aplikasi smart farming untuk tanaman obat seperti Sicinamons. Simpulan merupakan pernyataan singkat dan tepat yang disarikan dari hasil penelitian dan pembahasan

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, N. F., & Candra, F. (2023). Design Android-Based Car Rental Management Application Using Prototype Method. *International Journal of Electrical, Energy and Power System Engineering*, 6(3), 176-182.
- Ismail, A. Y., Abidin, Z., Aminudin, S., & Rahmawati, T. (2024). Pelatihan Identifikasi Morfologi Tanaman Berkhasiat Obat Untuk Meningkatkan Variasi Olahan Produk dan Penjualan. *Abdimas Galuh*, 6(2), 1512-1523.
- Ismail, A. Y., Kusmana, C., Nainggolan, M. F., & Gandaseca, S. (2024). Prediction of essential oil content in *C. sintoc* Leaves based on the direction of vegetation slope in Mount Ciremai National Park using ANFIS Artificial Neural Network. *Brazilian Journal of Biology*, 84, e282113.
- Ismail, A. Y., Kusmana, C., Sudiana, E., Aminudin, S., & Nainggolan, M. F. (2024). Analysis of Soil Properties Variations on Various Slope Directions on the National Vegetation Ecosystem of Mount Ciremai, West Java. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 16(2), 127-137.
- Paksi, A. B., Hafidhoh, N. U., & Bimonugroho, S. K. (2023). Perbandingan Model Pengembangan Perangkat Lunak Untuk Proyek Tugas Akhir Program Vokasi. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 14(1), 70-79.
- Poyen, F. B., Ghosh, A., Kundu, P., Hazra, S., & Sengupta, N. (2020). Prototype model design of automatic irrigation controller. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 70, 1-17.
- Purnama, D. G., Seminar, K., Nuraini, H., & Hariyadi, P. (2021, March). Prototype development of National Cattle Identification and Database System based on information technology. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1811, No. 1, p. 012038). IOP Publishing.
- Purnomo, D, "Model Prototyping," *JIMP-Jurnal Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 2, pp. 54–61, 2017.