

APLIKASI SMART FARMING BERBASIS *FEATURE ON DEMAND* DENGAN TEKNOLOGI *DYNAMIC FEATURE MODULE* DI PLATFORM ANDROID

PROPOSAL SKRIPSI

Oleh:

Muhamad Syaroful Anam

NIM. 2141720108



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI MALANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN
APLIKASI SMART FARMING BERBASIS FEATURE ON
DEMAND DENGAN TEKNOLOGI DYNAMIC FEATURE
MODULE DI PLATFORM ANDROID

Disusun oleh:

Muhamad Syaroful Anam NIM. 2141720108

Proposal Skripsi ini telah diuji pada tanggal ... Januari 2025

Disetujui oleh:

1. Pembimbing : Ir. Yan Watequlis Syaifudin, ST.,
Utama M.MT., Ph.D.
NIP.
2. Pembahas I :
NIP.
3. Pembahas II :
NIP.

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknologi Informasi

Ketua Program Studi
Teknik Informatika

Dr. Eng. Rosa Andrie Asmara, ST., MT.
NIP. 198010102005011001

Dr. Ely Setyo Astuti, ST., MT.
NIP. 19760552009122001

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	2
DAFTAR ISI	3
DAFTAR GAMBAR.....	5
DAFTAR TABEL	6
DAFTAR LAMPIRAN	7
BAB I . PENDAHULUAN	8
1.1 Latar Belakang	8
1.2 Rumusan Masalah	9
1.3 Tujuan	9
1.4 Batasan Masalah.....	10
1.5 Manfaat	10
BAB II . LANDASAN TEORI	11
2.1 Studi Literatur	11
2.2 Dasar Teori.....	11
2.2.1 Smart Farming	11
2.2.2 Google Play.....	11
2.2.3 Dynamic Feature Module	11
2.2.4 Modular Architecture.....	11
2.2.5 Feature On Demand	12
2.2.6 Android	12
2.2.7 Rapid Application Development	12
BAB III . METODOLOGI PENGEMBANGAN.....	13
3.1 Analisis Kebutuhan	13
3.2 Deskripsi Sistem	14

3.3	Metode Pengembangan	16
3.3.1	Perencanaan Kebutuhan.....	17
3.3.2	Desain Sistem	17
3.3.3	Business Flow Diagram.....	19
3.3.4	Pengembangan	19
3.3.5	Implementasi.....	19
3.4	Skenario Pengujian.....	19
3.4.1	Black Box Testing	19
3.4.2	User Acceptance Testing	19
BAB IV	JADWAL PENGEMBANGAN.....	20
BAB V	DAFTAR PUSTAKA.....	21
BAB VI	LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Modular Arsitektur Aplikasi Smart Farming.....	14
Gambar 3. 2 Model Pengembangan RAD	16

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Daftar Fitur dan <i>instal time</i> Aplikasi Smart Farming.....	13
Tabel 3. 2 Deskripsi Sistem.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi smart farming semakin pesat seiring dengan kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas di sektor pertanian. Di Indonesia, sektor pertanian menghadapi berbagai tantangan yang signifikan. Salah satu masalah utama adalah fenomena penuaan petani atau *aging farmer*, yang disebabkan oleh rendahnya regenerasi tenaga kerja di bidang pertanian (Rachmawati, 2021). Selain itu, kualitas sumber daya manusia di sektor ini juga menjadi perhatian, mengingat mayoritas petani hanya memiliki pendidikan setingkat sekolah dasar. Kondisi ini diperparah dengan masih dominannya penggunaan teknologi konvensional dalam praktik pertanian (Rachmawati, 2021).

Selain itu, sektor agroindustri di Indonesia masih terbatas dalam hal produk olahan, dan sebagian besar produk pertanian yang diekspor masih berupa bahan baku (Rachmawati, 2021). Hal ini mengakibatkan nilai tambah yang rendah dan manfaat ekonomi yang lebih banyak dinikmati oleh negara pengimpor, terutama negara maju. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dan penerapan teknologi modern untuk mengatasi tantangan ini dan meningkatkan daya saing produk pertanian Indonesia di pasar global.

Dalam upaya menjawab tantangan tersebut, penulis berencana mengembangkan aplikasi smart farming berbasis teknologi Dynamic Feature Module di platform Android. Aplikasi ini merupakan pengembangan dari aplikasi Agrilink Vocpro yang sebelumnya telah digunakan untuk monitoring dan kontrol green house di Bumiaji. Dengan menambahkan fitur-fitur baru, aplikasi ini berpotensi meningkatkan ukuran aplikasi. Oleh karena itu, pendekatan Dynamic Feature Module dengan On-demand delivery diterapkan agar pengguna dapat mengunduh fitur yang relevan saja, sehingga ukuran aplikasi tetap optimal dan efisien.

Pendekatan sistem modular ini sangat penting karena modularisasi membantu mengatasi masalah pemeliharaan dan kompleksitas dalam aplikasi berskala besar, serta meningkatkan kualitas dan skalabilitas (Shubha Ramachandran dkk., 2009). Modularisasi meningkatkan pemahaman terhadap kualitas perangkat lunak dengan memecah kode sumber menjadi pengelompokan yang koheren dan independen,

menghasilkan kohesi tinggi dan keterkaitan rendah (Yuniarti dkk., 2024). Smart farming, dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT), bertujuan untuk mengatasi tantangan dalam produksi pangan dengan meningkatkan akurasi diagnosis tanaman dan mencegah masalah tanaman. Teknologi ini menawarkan solusi inovatif untuk tantangan pertanian modern dengan meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan.

Penelitian ini memiliki signifikansi yang besar, terutama dalam konteks pembangunan ekonomi dan sosial di negara berkembang seperti Indonesia. Dengan memanfaatkan teknologi canggih, smart farming dapat mengurangi dampak lingkungan, menurunkan biaya, dan meningkatkan hasil pertanian. Selain itu, smart farming berpotensi menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan ketahanan pangan, yang pada akhirnya mendukung pembangunan ekonomi dan sosial yang berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada pengembangan lebih lanjut aplikasi Agrilink Vocpro dengan menerapkan konsep modular dan Feature on Demand, guna meningkatkan efisiensi dan relevansi aplikasi bagi para pengguna di sektor pertanian.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang telah disusun oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang arsitektur aplikasi *smart farming* berbasis Dynamic Feature Module (DFM) untuk mendukung *features on-demand* dari Google Play Store?
2. Apakah penerapan arsitektur DFM berbasis *features on-demand* pada aplikasi *smart farming* mampu mengurangi ukuran aplikasi dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya perangkat?

1.3 Tujuan

Tujuan dari dilakukannya skripsi dengan judul “APLIKASI SMART FARMING BERBASIS FEATURE ON DEMAND DENGAN TEKNOLOGI DYNAMIC FEATURE MODULE DI PLATFORM ANDROID” adalah sebagai berikut:

1. Merancang arsitektur aplikasi *smart farming* Vocpro yang terintegrasi dengan Dynamic Feature Module (DFM) Google Play untuk penyediaan fitur on-demand.
2. Mengetahui pengaruh penerapan arsitektur DFM terhadap ukuran aplikasi dan efisiensi penggunaan sumber daya perangkat pada aplikasi *smart farming*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batas permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Aplikasi dikembangkan untuk platform android dengan Versi SDK minimal 29 (Android 10).
2. Aplikasi *smart farming* ini dikembangkan menggunakan bahasa kotlin dengan Jetpack Compose sebagai framework UI.
3. Aplikasi ini dirancang khusus untuk mengontrol sistem *smart farming* di area *green house* Bumiaji. Data dan kontrol yang telah diintegrasikan pada area tersebut.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini antara lain

1. Aplikasi ini diharapkan akan membantu petani mengelola lahan pertanian mereka secara lebih efisien melalui fitur-fitur yang relevan, sehingga meningkatkan produktivitas dan mengurangi pemborosan sumber daya.
2. Penggunaan arsitektur DFM akan menghasilkan aplikasi yang lebih ringan dan efisien dalam penggunaan sumber daya perangkat, sehingga dapat diakses dan digunakan oleh petani dengan berbagai jenis perangkat Android, termasuk yang memiliki spesifikasi rendah.
3. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi peneliti lain yang tertarik untuk mengembangkan aplikasi *smart farming* dengan pendekatan modular dan fitur *on-demand*, serta sebagai dasar untuk pengembangan fitur-fitur baru pada aplikasi *smart farming* di masa mendatang.

BAB II. LANDASAN TEORI

2.1 Studi Literatur

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Smart Farming

Smart farming atau dalam Bahasa Indonesianya Pertanian Pintar merupakan konsep pertanian yang mengarah pada pengelolaan pertanian menggunakan teknologi berbasis IoT (*Internet of Things*) untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produk dan mengoptimalkan tenaga manusia yang dibutuhkan oleh produksi (Ulfada dkk., 2022).

2.2.2 Google Play

Google Play, yang sebelumnya dikenal sebagai Android Market, adalah toko online resmi untuk media digital yang didistribusikan oleh Google. Selain aplikasi Android, Google Play juga menawarkan permainan, film, acara televisi, buku elektronik, dan buku audio (Sheldon R, 2023). Model layanan aplikasi Google Play memanfaatkan Android App Bundle (aab) untuk menghasilkan dan mengirimkan APK yang telah dioptimalkan untuk setiap konfigurasi perangkat pengguna. Dengan demikian, pengguna hanya mengunduh kode dan sumber daya yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi, sehingga meminimalkan ukuran unduhan.

2.2.3 Dynamic Feature Module

Dynamic Feature Module adalah modul yang digunakan untuk memisahkan fitur dan sumber daya dari APK dasar (Darmawan LS, 2023). *Dynamic feature module* memungkinkan pengembang untuk menambahkan modul tertentu ke aplikasi utama secara dinamis. Dengan menggunakan Dynamic Feature Module, pengembang dapat menentukan kapan suatu modul bisa diinstal. Ada beberapa pendekatan, *install time delivery*, *conditional delivery*, *on-demand delivery* dan *instant delivery*.

2.2.4 Modular Architecture

Modularisasi adalah proses membuat bagian-bagian dari sebuah aplikasi yang dapat bekerja secara terpisah. Ini berarti setiap bagian bisa berfungsi secara independen tanpa terlalu bergantung pada bagian lainnya (Zneika dkk., 2013).

Dengan cara ini, pengembangan perangkat lunak bisa lebih mudah disesuaikan dan dimodifikasi secara lebih fleksibel tanpa mengurangi kinerja aplikasi.

2.2.5 Feature On Demand

Feature on demand adalah konsep yang memungkinkan pengguna untuk mengakses fitur tertentu dari aplikasi hanya ketika mereka membutuhkannya. Dengan pendekatan ini, aplikasi tidak perlu memuat semua fitur sekaligus, yang dapat mengurangi waktu muat dan penggunaan sumber daya. Dalam aplikasi smart farming, fitur on demand dapat digunakan untuk memberikan akses kepada pengguna ke alat atau informasi spesifik, seperti analisis cuaca atau rekomendasi pemupukan, berdasarkan kondisi saat ini atau kebutuhan pengguna. Ini meningkatkan efisiensi dan relevansi aplikasi bagi pengguna.

2.2.6 Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat *mobile*, seperti smartphone dan tablet (Easttom, 2021). Android menyediakan platform yang fleksibel dan *open source* bagi pengembang untuk menciptakan aplikasi yang dapat diunduh dan digunakan oleh pengguna di seluruh dunia. Dengan dukungan untuk berbagai perangkat keras dan kemampuan untuk mengintegrasikan teknologi terbaru, Android menjadi salah satu platform paling populer untuk pengembangan aplikasi *mobile*.

2.2.7 Rapid Application Development

Rapid Application Development (RAD) adalah model pengembangan perangkat lunak yang bersifat inkremental dan sesuai untuk kebutuhan yang telah dipahami dengan baik. Model ini mampu menghasilkan perangkat lunak dalam jangka waktu yang singkat, sehingga sangat cocok diterapkan pada proyek-proyek yang memerlukan skala yang besar (B. Prashanth Kumar & Y. Prashanth, 2014). RAD menggunakan prototyping dan umpan balik pengguna untuk mempercepat siklus pengembangan, memungkinkan pengembang untuk merespons perubahan kebutuhan dengan cepat. Dalam pengembangan ini, RAD memungkinkan peneliti untuk dengan cepat menguji ide-ide baru, mendapatkan umpan balik dari pengguna, dan melakukan iterasi pada aplikasi, sehingga menghasilkan produk akhir yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna.

BAB III. METODOLOGI PENGEMBANGAN

3.1 Analisis Kebutuhan

Dalam pengembangan aplikasi smart farming sebelumnya, fitur-fitur yang tersedia masih terbatas, sehingga ukuran aplikasi tetap kecil. Namun, dengan rencana penambahan fitur-fitur baru, ukuran aplikasi akan bertambah. Oleh karena itu, penulis mengusulkan konsep aplikasi yang modular, di mana fitur-fitur dipisahkan ke dalam modul-modul terpisah. Konsep ini memanfaatkan teknologi Dynamic Feature Modules (DFM) dari Google Play, yang memungkinkan pengguna untuk mengunduh dan menggunakan hanya fitur-fitur yang dibutuhkan. Dengan cara ini, ruang penyimpanan perangkat dapat lebih dihemat, karena hanya fitur yang relevan bagi pengguna yang akan diinstal.

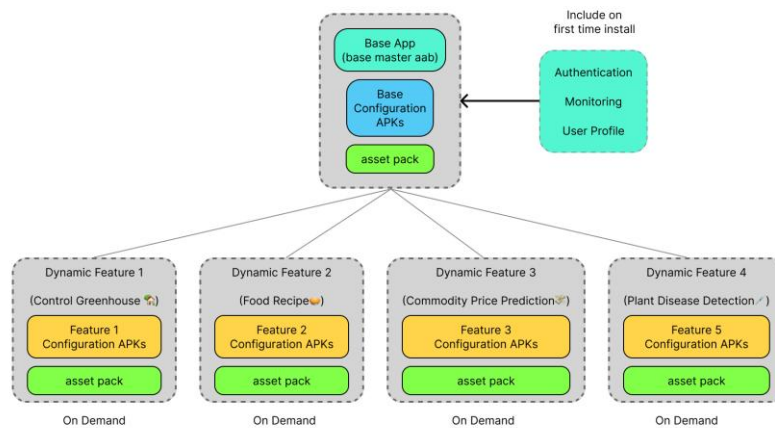
Tabel 3. 1 Daftar Fitur dan *instal time* Aplikasi Smart Farming

Nama Fitur	<i>Install Time</i>	Keterangan
Autentikasi (<i>login, register, dan logout</i>)	<i>included</i>	
Pemantauan kondisi <i>green house</i>	<i>included</i>	
Kontrol <i>actuator</i> di <i>green house</i>	<i>on-demand</i>	
Resep olahan komoditas	<i>on-demand</i>	
Prediksi harga Komoditas	<i>on-demand</i>	
Deteksi penyakit tanaman	<i>on-demand</i>	
Profil pengguna	<i>included</i>	
Sistem prediksi cuaca	<i>on-demand</i>	

Berdasarkan Tabel 3.1, beberapa fitur utama yang akan diimplementasikan mencakup pemantauan kondisi greenhouse, pengelolaan kontrol irigasi, analisis cuaca, prediksi harga komoditas, resep olahan, serta deteksi penyakit tanaman melalui citra. Fitur pemantauan tanaman memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi tanaman secara real-time dengan memanfaatkan sensor yang terhubung, sehingga petani dapat mengambil tindakan yang tepat berdasarkan data yang diperoleh. Selain itu, aplikasi ini juga akan dilengkapi dengan fitur

pengelolaan irigasi yang memungkinkan pengguna untuk mengatur dan memantau sistem irigasi secara otomatis sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Fitur analisis cuaca memberikan informasi terkini dan prediksi cuaca, yang sangat penting bagi petani dalam merencanakan aktivitas pertanian mereka. Untuk mendukung keputusan ekonomi, aplikasi ini juga akan menyertakan fitur prediksi harga komoditas di Jawa Timur, yang menggunakan model machine learning yang telah dikembangkan. Selain itu, pengguna dapat menemukan resep olahan labu dan melon yang sesuai dengan komoditas yang mereka tanam, memberikan nilai tambah bagi hasil pertanian mereka.



Gambar 3. 1 Modular Arsitektur Aplikasi Smart Farming

Dynamic Feature Module (DFM) berperan penting dalam memisahkan fitur-fitur tersebut agar pengguna dapat menginstal fitur secara on-demand. Beberapa fitur akan diinstal pada saat penginstalan pertama, seperti autentikasi, pemantauan greenhouse, dan profil pengguna, sementara fitur lainnya akan diinstal sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penggunaan sensor dan perangkat IoT akan dibatasi pada model tertentu yang kompatibel dengan aplikasi, untuk memastikan integrasi yang optimal. Pada tahap awal, aplikasi ini akan dikembangkan khusus untuk platform Android, tanpa dukungan untuk iOS, sehingga fokus pengembangan dapat lebih terarah dan efisien.

3.2 Deskripsi Sistem

Berdasarkan permasalahan dan latar belakang yang telah penulis sampaikan sebelumnya mengenai pengembangan aplikasi *mobile* smart farming diharapkan

dapat mencapai sebuah sistem yang lebih efisien dan bermanfaat bagi pengguna akhir.

Tabel 3. 2 Deskripsi Sistem

Spesifikasi	Detail
Platform	Aplikasi <i>Mobile</i>
Nama Aplikasi	Agrilink Vocpro
Versi Sistem Operasi minimal	Android 10, API Level 29
Bahasa Pemrograman	Kotlin
Database	PostgreSQL (<i>cloud</i>) dan SQLite (lokal)
API	Integrasi dengan API <i>Green House</i> Bumiaji
Kebutuhan Perangkat Keras	<i>Smartphone</i> atau tablet dengan OS android
Fitur Utama	Autentikasi, Profil Pengguna, Pemantauan kondisi tanaman, Pengelolaan irigasi, Analisis cuaca, Prediksi harga komoditas, Resep olahan, Deteksi penyakit tanaman

Sesuai dengan tabel 3.2 diatas mengenai deskripsi aplikasi secara keseluruhan, maka ada beberapa kebutuhan aplikasi yang akan dikategorikan kedalam kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan perangkat keras untuk proses pengembangan aplikasi.

1. Kebutuhan Perangkat Lunak

- Sistem operasi minimal Windows 11.
- Microsoft Word, Goole Spreadsheet, dan Figma sebagai *tools* untuk penulisan proposal dan laporan selama proses pengembangan.
- Android SDK, kumpulan dari beberapa *tools* atau *kit* yang digunakan untuk membantu mengembangkan aplikasi android.
- Android Studio, sebagai environment dan tempat penulisan kode untuk mengembangkan aplikasi android.
- Postman, sebagai alat untuk membantu melakukan pengujian API.
- Gitlab, sebagai layanan untuk menyimpan kode program dan juga *version control*.
- Figma, sebagai alat untuk mendesain UI dari sistem.

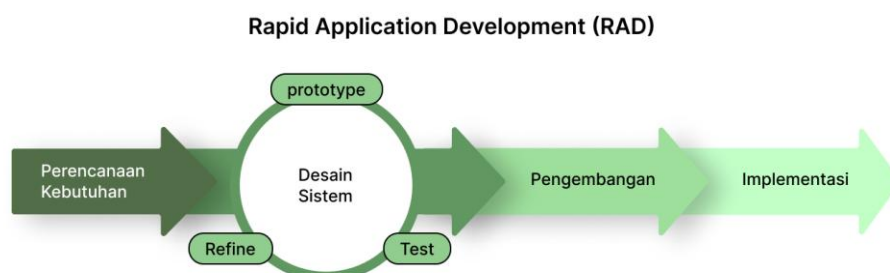
2. Kebutuhan Perangkat Keras

- a. Laptop/PC dengan spesifikasi prosesor 11th Gen Intel(R) Core(TM) i7-11370H @ 3.30GHz, GPU NVIDIA GeForce MX450, RAM 16GB, dan *storage* 1TB.
- b. *Smartphone* android dengan spesifikasi Android 11, prosesor Mediatek MT6765 Helio P35 (12 nm), RAM 4GB, GPU PowerVR GE8320, dan *storage* 64GB.

3.3 Metode Pengembangan

Dengan mempertimbangkan uraian kebutuhan serta kompleksitas sistem yang sedang dikembangkan, penulis telah memutuskan untuk memilih metode Rapid Application Development (RAD) sebagai pendekatan pengembangan. Metode RAD ini memungkinkan pembuatan prototipe secara cepat, penyesuaian ulang, serta penggunaan kembali perangkat lunak yang telah ada, sambil tetap memungkinkan optimalisasi khusus perangkat keras dan siklus pengembangan yang lebih singkat.

Penggunaan metode RAD sangat sesuai untuk diterapkan dalam siklus pengembangan aplikasi yang cepat, serta mampu memberikan kualitas perangkat lunak yang lebih baik dibandingkan dengan pendekatan rekayasa perangkat lunak tradisional seperti *waterfall*. Melalui proses pengembangan aplikasi yang cepat, metode ini dapat mengurangi biaya pengembangan dan pemeliharaan perangkat lunak yang akan dibuat. Berikut ini adalah siklus pengembangan yang diterapkan dalam metode RAD.



Gambar 3. 2 Model Pengembangan RAD

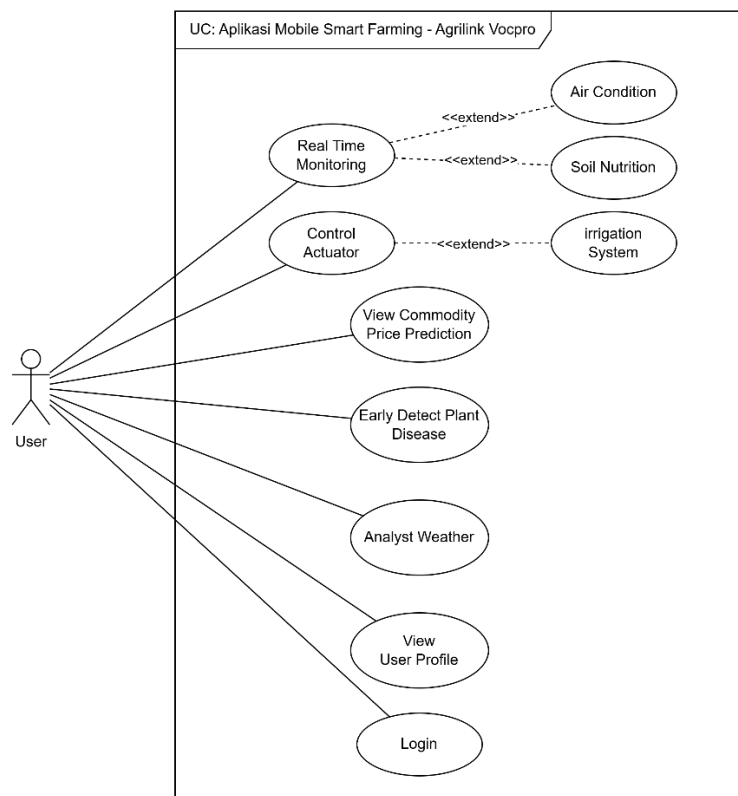
3.3.1 Perencanaan Kebutuhan

Pada tahap perencanaan kebutuhan, penulis akan melakukan analisis untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan fitur-fitur yang diperlukan dalam aplikasi smart farming. Kegiatan yang dilakukan meliputi pengumpulan data melalui studi literatur dan wawancara kepada calon pengguna, seperti petani dan pengelola agroindustri, untuk memahami kebutuhan dan harapan mereka terhadap aplikasi. Selanjutnya, penulis akan melakukan analisis kebutuhan dengan mengkategorikan informasi yang telah dikumpulkan menjadi fitur utama dan sekunder, serta menentukan prioritas pengembangan fitur berdasarkan urgensi dan dampaknya terhadap pengguna.

3.3.2 Desain Sistem

3.3.2.1. Use Case Diagram

Diagram *Use Case* adalah diagram yang menggambarkan bagaimana pengguna yang berbeda menggunakan fungsionalitas suatu sistem untuk mencapai tujuan mereka, membantu pengembang perangkat lunak memahami perilaku sistem dari perspektif pemangku kepentingan (Kautz dkk., 2022). Use case diagram ini menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem dalam aplikasi mobile smart farming Agrilink Vocpro.



Gambar 3. 3 Use Case Diagram Aplikasi Smart Farming

Berdasarkan gambar 3.3 Diagram ini menampilkan berbagai fitur utama yang tersedia dalam aplikasi, serta hubungan antara fitur-fitur tersebut. Salah satu fitur utama adalah *Real Time Monitoring*, yang memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi lingkungan pertanian secara langsung, termasuk parameter seperti suhu, kelembapan, dan kualitas tanah.

Selain itu, terdapat fitur *Control Actuator* yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat aktuator yang terhubung. Fitur ini mengatur *Irrigation System*, yang memungkinkan pengguna untuk mengatur dan memantau sistem irigasi secara efisien. Pengguna juga dapat mengakses fitur *View Commodity Price Prediction*, yang memberikan informasi tentang prediksi harga komoditas pertanian, membantu mereka dalam pengambilan keputusan terkait penjualan hasil pertanian.

Fitur *Early Detect Plant Disease* memungkinkan pengguna untuk mendeteksi penyakit tanaman lebih awal, sehingga tindakan pencegahan dapat diambil untuk mengurangi kerugian. Selain itu, fitur *Analyst Weather* memberikan analisis cuaca yang relevan untuk pertanian, membantu pengguna merencanakan aktivitas

pertanian dengan lebih baik. Pengguna juga dapat melihat dan mengelola profil mereka melalui fitur *View User Profile*, yang mencakup informasi pribadi dan pengaturan preferensi. Terakhir, fitur *Login* merupakan langkah awal bagi pengguna untuk mengakses aplikasi, memastikan bahwa hanya pengguna terdaftar yang dapat menggunakan fitur-fitur yang tersedia. Dengan desain sistem yang terstruktur ini, aplikasi Agrilink Vocpro diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna dalam praktik smart farming secara efektif dan efisien.

3.3.2.2. Business Flow Diagram

3.3.2.3. Activity Diagram

3.3.3 Pengembangan

3.3.4 Implementasi

3.4 Skenario Pengujian

3.4.1 Black Box Testing

3.4.2 User Acceptance Testing

BAB IV. JADWAL PENGEMBANGAN

BAB V. DAFTAR PUSTAKA

- B. Prashanth Kumar, & Y. Prashanth. (2014). Improving the Rapid Application Development Process Model. *2014 Conference on IT in Business, Industry and Government (CSIBIG)*, 170. 10.1109/CSIBIG.2014.7056962
- Darmawan LS. (2023, Maret 28). *Implementing Dynamic Feature Modules in our Android App*. <https://medium.com/julotech/implementing-dynamic-feature-modules-in-our-android-app-e9c7aa5db3e8>.
- Easttom, C. (2021). Android Operating System. Dalam *An In-Depth Guide to Mobile Device Forensics* (hlm. 23).
- Kautz, O., Rumpe, B., & Wachtmeister, L. (2022). Semantic Differencing of Use Case Diagrams. *Journal of Object Technology*, 21(3). <https://doi.org/10.5381/jot.2022.21.3.a5>
- Rachmawati, R. R. (2021). SMART FARMING 4.0 UNTUK MEWUJUDKAN PERTANIAN INDONESIA MAJU, MANDIRI, DAN MODERN. *Forum penelitian Agro Ekonomi*, 38(2), 137. <https://doi.org/10.21082/fae.v38n2.2020.137-154>
- Sheldon R. (2023, Juni). *What is Google Play?* <https://www.techtarget.com/searchmobilecomputing/definition/Google-Play-Android-Market>.
- Shubha Ramachandran, G. Sathish Kumar, Madhu K. Iyengar, K. Rangarajan, & Saravanan Sivagnanam. (2009). Modularization of a Large-Scale Business Application. *Santonu Sarkar, Accenture Technology Labs*, 28–25. <https://ieeexplore.ieee.org/document/4786949>
- Ulfada, E., Nurfiana, N., & Handayani, R. D. (2022). *Perancangan Desain UI/UX Pada Implementasi Sistem Kontrol Smart Farming Berbasis Internet of Things (IoT)*. <https://otomasi.sv.ugm.ac.id/2018/06/02>
- Yuniarti, A., Siahaan, D., & Tendean, S. (2024, Oktober 9). Modularization in Object Oriented Software: A Comparative Study. *2024 International Conference on Artificial Intelligence, Blockchain, Cloud Computing, and Data Analytics (ICoABCD)*.

Zneika, M., Loulou, H., Houacine, F., & Bouzefrane, S. (2013). Towards a modular and lightweight model for android development platforms. *Proceedings - 2013 IEEE International Conference on Green Computing and Communications and IEEE Internet of Things and IEEE Cyber, Physical and Social Computing, GreenCom-iThings-CPSCoM* 2013, 2129–2132. <https://doi.org/10.1109/GreenCom-iThings-CPSCoM.2013.400>

BAB VI. LAMPIRAN-LAMPIRAN