

## Agri Cuaca: Aplikasi Android untuk Rekomendasi Kegiatan Pertanian Padi Berbasis Data Cuaca dan Analisis AI

Agung Pembudi<sup>1</sup>, Dhella Amelia<sup>2</sup>

Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung,

<sup>1</sup>[agungpambudi@fmipa.unila.ac.id](mailto:agungpambudi@fmipa.unila.ac.id), <sup>2</sup>[dhellaamelia@fmipa.unila.ac.id](mailto:dhellaamelia@fmipa.unila.ac.id)

### Abstract

*Weather information plays a crucial role in determining agricultural activities, particularly for rice cultivation, which is highly sensitive to daily climatic fluctuations. However, many farmers still rely on manual predictions or unstructured information, resulting in suboptimal decision-making. This study aims to develop Agri Cuaca, a weather-driven agricultural recommendation system that utilizes real-time meteorological data and artificial intelligence models. The application integrates three API-based data sources that have not previously been combined in this context: the Sipedas API from the Ministry of Agriculture as the source of administrative location parameters, the BMKG API for three-hour interval weather forecasts, and the Groq platform for generating automated AI-based recommendations according to current weather conditions. The application was developed using Android Studio (Kotlin) and includes key features such as a daily weather dashboard, AI-generated agricultural recommendations, location configuration, and a three-day weather calendar. Functional testing shows that Agri Cuaca is capable of delivering localized weather forecasts based on BMKG data and producing contextually relevant agricultural recommendations through AI analysis. This system is expected to support rice farmers in making more precise, data-driven decisions related to daily activities such as planting, irrigation, fertilization, and harvesting.*

**Keywords:** Artificial Intelligence Prompting, BMKG Weather Data, API Integration, Smart Agriculture, Sipedas.

### Abstrak

Informasi cuaca memiliki peran penting dalam menentukan kegiatan pertanian, terutama untuk komoditas padi yang sangat sensitif terhadap perubahan iklim harian. Namun, sebagian besar petani masih mengandalkan perkiraan manual atau informasi tidak terstruktur, sehingga keputusan yang diambil kurang optimal. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi Agri Cuaca, yaitu sistem rekomendasi kegiatan pertanian berbasis data cuaca *real-time* dan model kecerdasan buatan. Aplikasi ini mengintegrasikan tiga sumber data API yang belum pernah diterapkan sebelumnya yaitu: API Sipedas dari Kementerian Pertanian sebagai parameter data wilayah, API BMKG sebagai data prakiraan cuaca untuk setiap tiga jam, serta *platform* Groq untuk menghasilkan rekomendasi berbasis kecerdasan buatan (AI) otomatis berdasarkan kondisi cuaca terkini. Aplikasi dibangun menggunakan Android Studio (Kotlin) dengan struktur fitur meliputi *dashboard* cuaca harian, rekomendasi kegiatan pertanian, pengaturan lokasi, dan kalender cuaca dalam kurun waktu tiga hari ke depan. Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa aplikasi Agri Cuaca mampu memberikan informasi prakiraan cuaca berdasarkan data BMKG sekaligus memberikan rekomendasi kegiatan pertanian yang relevan berdasarkan analisis AI. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu petani padi dalam mengambil keputusan kegiatan harian seperti penanaman, pengairan, pemupukan, dan pemanenan secara lebih tepat dan berbasis data.

Kata kunci: Artificial Intelligence Prompting, Cuaca BMKG, Integrasi API, Pertanian Cerdas, Sipedas.



## 1. Pendahuluan

Sektor pertanian Indonesia secara fundamental sangat rentan dan sensitif terhadap iklim. Karenanya, pertanian Indonesia saat ini menghadapi tantangan serius akibat perubahan iklim global, yang ditandai dengan variabilitas dan peningkatan kejadian iklim ekstrem[1]. Dampak perubahan iklim ini mencakup fluktuasi curah hujan, suhu udara, serta peningkatan frekuensi kejadian ekstrem seperti kekeringan dan banjir. Ketidakpastian pola iklim ini mengaburkan batas-batas musim yang biasanya digunakan dalam klasifikasi iklim pertanian[2]. Akibatnya, penentuan waktu tanam dan praktik budidaya lainnya menjadi semakin sulit, yang secara langsung dapat memicu kerugian ekonomi dan menurunkan hasil panen[3]. Meskipun secara historis petani menggunakan kearifan lokal atau "ilmu titen" untuk memprediksi cuaca, laju perubahan iklim yang drastis kini mengganggu pola-pola alam tersebut, menyebabkan prediksi tradisional menjadi tidak lagi akurat[4].

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) merupakan lembaga resmi pemerintah Indonesia yang bertanggung jawab menyediakan data cuaca dan iklim nasional secara akurat, terstandar, dan dapat dipertanggungjawabkan[5]. Data yang dirilis BMKG umumnya sangat lengkap, mencakup parameter teknis seperti suhu udara, kelembapan, kecepatan angin, tutupan awan, serta prakiraan cuaca per interval waktu. Namun, sebagian besar informasi tersebut masih disajikan dalam bentuk data mentah atau bersifat teknis sehingga membutuhkan proses interpretasi lebih lanjut[6]. Petani membutuhkan informasi yang lebih praktis seperti kapan waktu terbaik untuk menanam, mengairi, memupuk, atau menjemur gabah, bukan sekadar angka atau istilah meteorologis[7]. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu mengolah dan mentransformasikan data cuaca BMKG menjadi rekomendasi agronomis yang mudah dipahami. Pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan dapat menjembatani kesenjangan tersebut dengan menghasilkan analisis kontekstual dan rekomendasi yang lebih intuitif, sehingga informasi cuaca tidak hanya tersedia, tetapi juga benar-benar dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengambilan keputusan pertanian secara cerdas[8].

Pemanfaatan teknologi digital dan kecerdasan buatan (AI) dalam sektor pertanian terus berkembang untuk meningkatkan efisiensi dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data[9]. Berbagai penelitian menunjukkan penerapan pendekatan prediksi iklim menggunakan model Machine Learning, seperti Long Short-Term Memory (LSTM) dan Gated Recurrent

Unit (GRU), yang terbukti mampu menghasilkan prakiraan curah hujan dengan akurasi tinggi[10]. Metode yang lebih sederhana, seperti Regresi Linier dan Single Moving Average (SMA), juga digunakan untuk memprediksi curah hujan dan menentukan jadwal tanam optimal[11]. Pada aspek proteksi tanaman, algoritma Naive Bayes telah diterapkan untuk memprediksi potensi serangan hama berdasarkan variabel klimatologi[12]. Selain pengembangan model prediktif, berbagai platform informasi pertanian juga telah dibangun, termasuk Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu (SI Katam Terpadu) yang mentransformasi prakiraan musim BMKG menjadi rekomendasi operasional di tingkat kecamatan[13]. Aplikasi seperti Petani Aceh Smart (PAS) dan DesaApps turut menyediakan dukungan keputusan berbasis cuaca dan konsultasi budidaya[14]. Beberapa studi lainnya merancang sistem penentuan jadwal tanam berbasis web yang mengintegrasikan data BMKG secara langsung[7]. Beragam temuan tersebut menunjukkan pergeseran menuju pertanian berbasis data, meskipun integrasi *end-to-end* antara data cuaca resmi dan rekomendasi agronomis berbasis AI masih jarang dikembangkan.

Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan data cuaca untuk menghasilkan rekomendasi kegiatan pertanian yang disusun secara sistematis dan operasional melalui integrasi data Sipedas, data BMKG, dan analisis AI Groq suatu kombinasi yang belum pernah diterapkan sebelumnya dalam bentuk aplikasi Android untuk mendukung keputusan pertanian harian.

Aplikasi Agri Cuaca dikembangkan melalui integrasi tiga *Application Programming Interface* (API) eksternal. API Sipedas digunakan untuk menentukan lokasi geografis, kemudian API BMKG digunakan sebagai sumber informasi iklim resmi, serta Groq sebagai platform *Large Language Models* (LLMs) menghasilkan rekomendasi pertanian yang lebih kontekstual dan cepat[15]. Model open-weight gpt-oss-120b digunakan melalui *endpoint chat/completions*, yang memiliki kinerja tinggi sebesar 94,3% sehingga menjadi alternatif potensial terhadap model kecerdasan buatan[16].

Selain itu, pengembangan aplikasi ini didukung literatur terkait integrasi *multi-API* dalam aplikasi *mobile*, yang menunjukkan bahwa kombinasi berbagai sumber data eksternal dapat meningkatkan ketepatan informasi dan mendukung pemrosesan *real-time* dalam lingkungan *mobile computing*[17]. Pemilihan platform Android dengan Kotlin dan arsitektur *Model-View-ViewModel* (MVVM) didasarkan pada kebutuhan akan stabilitas,

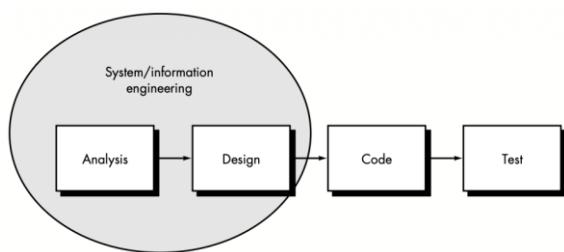
modularitas, dan skalabilitas[18]. Pemisahan logika bisnis dan antarmuka melalui MVVM juga memastikan proses integrasi API lebih terstruktur, mudah diuji, serta adaptif terhadap perubahan, sehingga aplikasi dapat beroperasi secara efisien pada perangkat bergerak sambil menjaga konsistensi data dari seluruh layanan eksternal.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menjelaskan langkah-langkah sistematis yang digunakan dalam merancang dan mengembangkan Agri Cuaca, yaitu Aplikasi Android untuk Rekomendasi Kegiatan Pertanian Padi Berbasis Data Cuaca dan Analisis AI. Pendekatan yang digunakan mengadopsi kerangka kerja System Development Life Cycle (SDLC) dengan model pengembangan Waterfall sebagai metode pengembangan sistem.

### 2.1. Pendekatan Pengembangan Sistem

Model Waterfall diterapkan sebagai metode pengembangan dalam penelitian ini. Pendekatan ini merupakan salah satu model klasik dalam SDLC yang menitikberatkan pada alur kerja yang terstruktur dan berjalan secara bertahap. Setiap fase harus diselesaikan sepenuhnya sebelum melanjutkan ke fase selanjutnya, sehingga proses pengembangan menjadi lebih terorganisasi dan mudah dikendalikan. Tahapan dalam model Waterfall mencakup: analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, serta pemeliharaan[19]. Secara umum alur tersebut dapat dilihat pada Gambar 1. Adapun SDLC berfungsi sebagai kerangka kerja pengembangan perangkat lunak yang mendefinisikan aktivitas, prosedur, dan tujuan pada setiap tahapan pembangunan sistem. Kerangka ini memastikan bahwa proses pengembangan berlangsung secara sistematis, terukur, dan dapat dievaluasi dengan baik[20].



Gambar 1. Model Waterfall[19]

### 2.2. Analisis

Tahap analisis ditujukan untuk perumusan kebutuhan sistem yang mampu menyajikan informasi cuaca secara lebih mudah dipahami oleh petani, tidak hanya dalam bentuk angka mentah. Pada tahap ini diidentifikasi kebutuhan fungsional aplikasi untuk mengolah dan menampilkan data cuaca menjadi informasi yang lebih kontekstual serta sesuai dengan

kegiatan pertanian. Selain itu, proses analisis meninjau karakteristik pengguna, sumber data cuaca, dan alur kerja aplikasi agar sistem yang dikembangkan benar-benar mendukung petani dalam membaca dan memanfaatkan informasi cuaca secara lebih informatif dan aplikatif.

### 2.3. Pengumpulan Data

Penelitian ini memanfaatkan tiga sumber data utama yang berperan saling melengkapi dalam menyediakan informasi terkait data wilayah, kondisi prakiraan cuaca, serta analisis rekomendasi berbasis kecerdasan buatan. Ketiga sumber data tersebut menjadi dasar penting dalam memastikan akurasi, relevansi, dan ketepatan fungsi aplikasi Agri Cuaca. Adapun penjelasan masing-masing sumber data adalah sebagai berikut:

#### a) API Sipedas

Data pada API ini digunakan untuk memperoleh informasi wilayah administratif yang mencakup provinsi, kabupaten, kecamatan, hingga kelurahan. Data kelurahan yang diperoleh menjadi parameter utama dalam penggunaan API BMKG untuk mendapatkan informasi prakiraan cuaca pada lokasi yang lebih spesifik.

Seluruh informasi wilayah tersebut diambil melalui layanan Sipedas Kementerian Pertanian yang dapat diakses pada *endpoint* resmi: <https://sipedas.pertanian.go.id/api/wilayah/index>. Dengan pemetaan wilayah yang detail dan bersumber dari layanan resmi pemerintah tersebut, aplikasi mampu menampilkan data cuaca yang akurat serta menghasilkan rekomendasi pertanian yang lebih relevan berdasarkan kondisi geografis pengguna.

#### b) API BMKG

Data dari API BMKG menyediakan informasi prakiraan cuaca resmi untuk seluruh kelurahan dan desa di Indonesia dalam rentang waktu tiga hari, dengan pembaruan dilakukan dua kali sehari. Setiap hari terdiri dari delapan data prakiraan cuaca yang disajikan pada interval tiga jam. Pemanggilan data dilakukan berdasarkan kode wilayah administrasi tingkat IV (kelurahan/desa) sebagaimana ditetapkan dalam Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 100.1.1-6117 Tahun 2022, sehingga lokasi yang digunakan dalam pemodelan cuaca dapat bersifat sangat spesifik dan konsisten dengan data wilayah dari API Sipedas. Data API prakiraan cuaca ini diakses melalui laman resmi BMKG: <https://data.bmkg.go.id/prakiraan-cuaca/>.

Data cuaca disediakan dalam format JSON dan memuat beragam parameter meteorologis, termasuk:

1. *utc\_datetime* dan *local\_datetime* sebagai penanda waktu prakiraan, (suhu udara),
2. *hu* (kelembaban udara),

3. *weather\_desc* serta *weather\_desc\_en* (deskripsi kondisi cuaca),
4. *ws* (kecepatan angin),
5. *wd* (arah angin),
6. *tcc* (tutupan awan),
7. *vs\_text* (jarak pandang), serta
8. *analysis\_date* sebagai waktu produksi data prakiraan.

Parameter-parameter tersebut menjadi dasar utama dalam proses analisis, karena merepresentasikan kondisi atmosfer pada tingkat lokal yang secara langsung memengaruhi aktivitas pertanian. Dengan batas akses sebesar 60 permintaan per menit per IP. API ini memungkinkan integrasi yang stabil dan terukur dalam aplikasi, sekaligus memastikan ketersediaan data yang konsisten untuk menghasilkan rekomendasi pertanian yang tepat berbasis kondisi cuaca aktual.

#### c) API Groq AI

API Groq digunakan sebagai komponen analisis berbasis kecerdasan buatan untuk menghasilkan rekomendasi kegiatan pertanian berdasarkan data cuaca yang diperoleh dari API BMKG. Pemanggilan layanan dilakukan menggunakan metode POST pada *endpoint* <https://api.groq.com/openai/v1/chat/completions>, dengan memanfaatkan model openai/gpt-oss-120b yang berfungsi mengolah informasi cuaca secara lebih mendalam.

Dalam proses pengiriman *prompt, request body* menyertakan *role system* yang berisi instruksi agar model bertindak sebagai pakar agronomi dan pakar pertanian. Sementara itu, *role user* berisi data prakiraan cuaca yang mencakup parameter seperti suhu, kelembapan, curah hujan, tutupan awan, dan waktu. Kombinasi struktur *prompt* ini memungkinkan model untuk menerjemahkan data cuaca mentah menjadi rekomendasi operasional yang dapat langsung diterapkan petani, mulai dari penanaman, pemupukan, pengairan, hingga langkah antisipasi risiko iklim tertentu. Akses API Groq didapatkan melalui platform resminya yaitu <https://console.groq.com/>. Groq menyediakan paket layanan gratis yang memiliki batas penggunaan maksimum 30 permintaan per menit dan 1.000 permintaan per hari. Meskipun terdapat batasan kuota, kapasitas tersebut tetap memadai untuk kebutuhan analisis rekomendasi dalam konteks aplikasi Agri Cuaca.

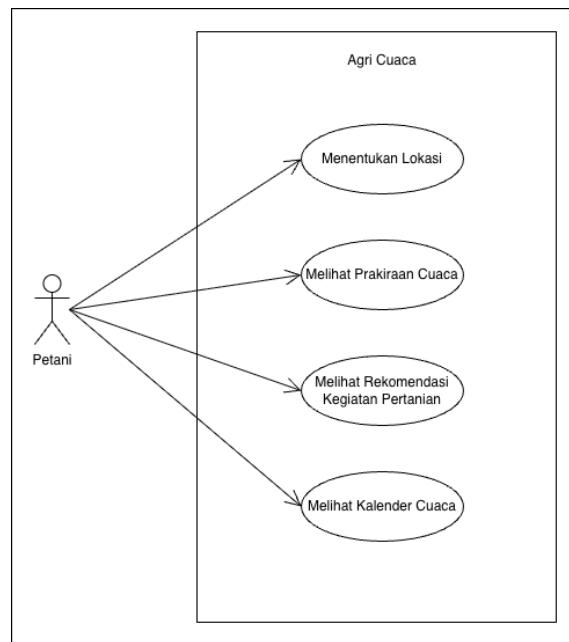
#### 2.4. Desain Sistem

Tahap desain sistem bertujuan menerjemahkan kebutuhan yang diperoleh pada fase analisis ke dalam model rancangan yang lebih terstruktur. Pada penelitian ini, pemodelan menggunakan Unified Modeling Language (UML) difokuskan pada Use Case Diagram untuk menggambarkan hubungan

antara pengguna, dalam hal ini petani dengan fungsi-fungsi utama aplikasi. Selain itu, Sequence Diagram digunakan untuk menjelaskan alur komunikasi antar komponen sistem secara berurutan, mulai dari permintaan lokasi, permintaan prakiraan cuaca, hingga pemanggilan model kecerdasan buatan untuk menghasilkan rekomendasi kegiatan pertanian. Kedua diagram ini memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai batasan sistem, aliran data, dan mekanisme interaksi sehingga memudahkan pengembang dalam mengimplementasikan fitur secara konsisten pada tahap implementasi.

#### 2.3.1 Use Case Diagram

*Use case diagram* aplikasi Agri Cuaca pada Gambar 2 menjelaskan interaksi antara pengguna utama, yaitu petani, dengan fitur-fitur inti aplikasi. Petani terlebih dahulu menentukan lokasi wilayah, mulai dari provinsi hingga kelurahan. Data tersebut digunakan sebagai parameter untuk mengambil prakiraan cuaca dari BMKG. Setelah lokasi ditetapkan, petani dapat melihat informasi cuaca per tiga jam yang ditampilkan secara lebih informatif sehingga mudah dipahami. Kemudian diberikan rekomendasi kegiatan pertanian yang dianalisis menggunakan AI dari Groq, sehingga petani memperoleh saran yang relevan dengan kondisi cuaca aktual. Selain itu, petani dapat mengakses kalender cuaca yang menampilkan prakiraan dalam tampilan mingguan untuk membantu perencanaan aktivitas bertani secara lebih terstruktur.

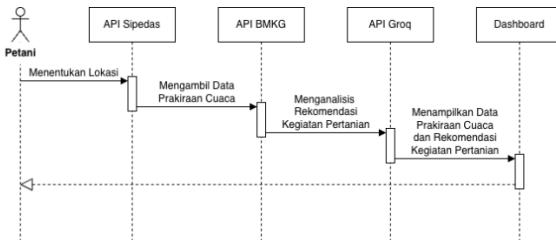


Gambar 2. *Use Case Diagram* Agri Cuaca

#### 2.3.2 Sequence Diagram

*Sequence diagram* aplikasi Agri Cuaca dapat dilihat pada Gambar 3 yang menggambarkan alur interaksi antara pengguna (petani) dengan komponen layanan secara runtut. Proses dimulai ketika pengguna menentukan lokasi pada aplikasi, kemudian melakukan permintaan data wilayah ke API Sipedas.

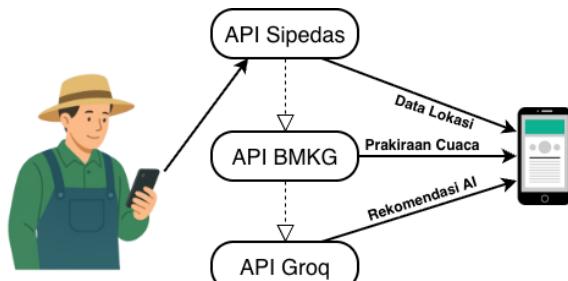
Setelah lokasi diperoleh, sistem mengirimkan permintaan data prakiraan cuaca ke API BMKG. Data cuaca yang diterima selanjutnya dikirim ke API Groq untuk dianalisis dan menghasilkan rekomendasi kegiatan pertanian berbasis kecerdasan buatan. Hasil analisis tersebut dikembalikan ke aplikasi dan ditampilkan melalui *Dashboard* dalam bentuk informasi prakiraan cuaca serta rekomendasi kegiatan yang relevan.



Gambar 3. Sequence Diagram Dashboard Agri Cuaca

### 2.3.3. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem Agri Cuaca pada Gambar 4 memberikan alur integrasi data dari tiga sumber utama untuk menghasilkan informasi cuaca dan rekomendasi pertanian yang relevan bagi petani. Proses dimulai dari API Sipedas yang menyediakan data lokasi administratif sebagai dasar penentuan wilayah. Informasi lokasi tersebut kemudian digunakan untuk memanggil API BMKG guna memperoleh data prakiraan cuaca terkini. Selanjutnya, hasil prakiraan cuaca dikirimkan ke API Groq untuk dianalisis dan diolah menjadi rekomendasi kegiatan pertanian berbasis kecerdasan buatan. Seluruh hasil integrasi mulai dari data lokasi, prakiraan cuaca, hingga rekomendasi AI ditampilkan pada aplikasi yang digunakan oleh petani.



Gambar 4. Arsitektur Agri Cuaca

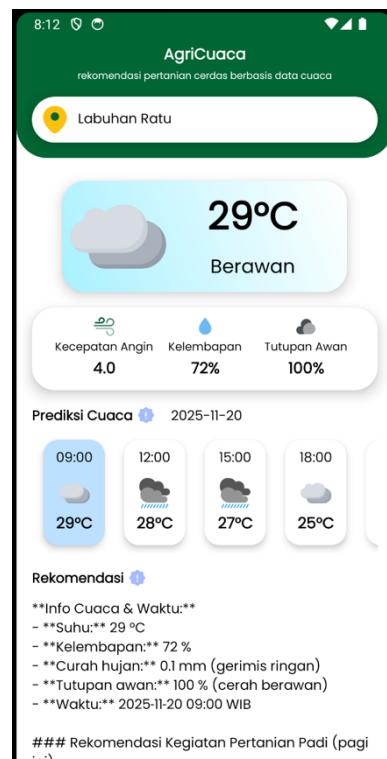
## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini menjelaskan terkait implementasi sistem Agri Cuaca beserta evaluasi teknis dari komponen yang terlibat di dalamnya. Bagian ini menampilkan hasil integrasi tiga sumber data utama yaitu API Sipedas, API BMKG, dan API Groq. Pembahasan mencakup analisis performa melalui pengujian waktu respons, ukuran *payload*, status respons, dan keberhasilan *parsing* pada setiap API yang diuji menggunakan Postman Collection Runner. Selain itu, visualisasi hasil implementasi antarmuka

aplikasi disertakan untuk menunjukkan kesesuaian antara rancangan dan realisasi sistem.

### a) Halaman Dashboard

Halaman *dashboard* merupakan tampilan utama yang menampilkan identitas aplikasi serta informasi lokasi pengguna yang telah ditentukan berdasarkan titik kelurahan atau desa yang dipilih sebelumnya. Data yang ditampilkan pada halaman *dashboard* bersumber dari API BMKG dan API Groq. Data dari API BMKG berfungsi sebagai pusat informasi cuaca harian, dengan menampilkan prakiraan cuaca per jam yang disesuaikan dengan tanggal dan waktu pada perangkat pengguna. Kemudian, data dari API Groq berfungsi untuk menampilkan rekomendasi kegiatan pertanian berbasis kecerdasan buatan yang dihasilkan secara otomatis dari kondisi cuaca yang dipilih. Dengan demikian, *dashboard* tidak hanya menyajikan data cuaca secara ringkas dan mudah dipahami, namun juga memberikan rekomendasi tindakan yang relevan, sehingga memudahkan petani dalam mengambil keputusan operasional secara cepat dan tepat. Halaman *dashboard* dapat dilihat pada Gambar 5.

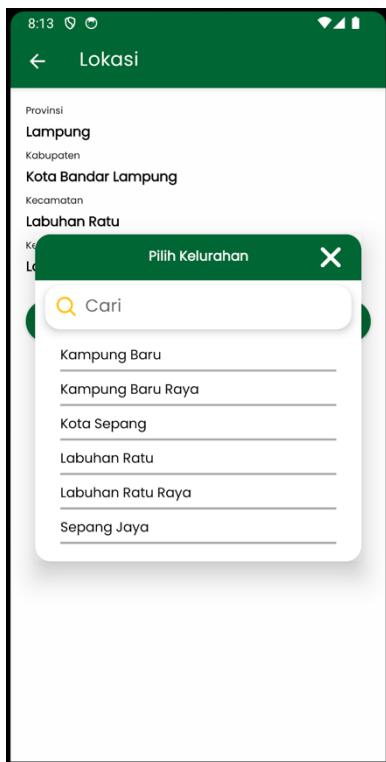


Gambar 5. Halaman Dashboard

### b) Halaman Lokasi

Halaman Lokasi menjadi indikator utama dalam menentukan hasil prakiraan cuaca. Karena pemilihan lokasi akan digunakan sebagai parameter dalam mengambil data prakiraan cuaca BMKG. Lokasi yang sudah dipilih disimpan dalam *cache* pada perangkat pengguna. Sehingga ketika sudah dipilih maka secara otomatis akan langsung menampilkan hasil prakiraan cuaca sesuai dengan lokasi tersebut. Penentuan lokasi

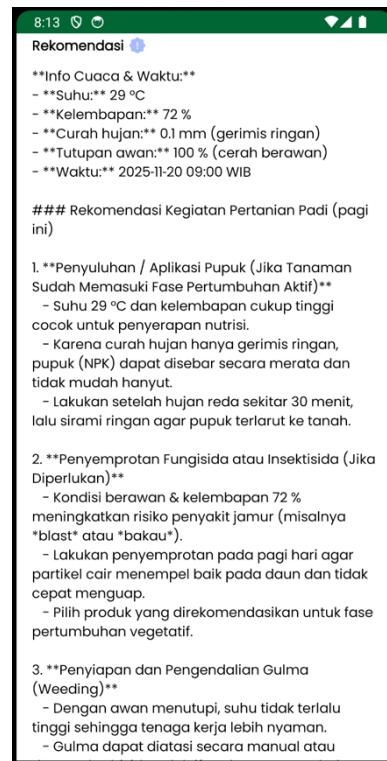
didasarkan pada level provinsi, kabupaten, kecamatan, dan kelurahan seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Lokasi

#### c) Halaman Rekomendasi

Halaman rekomendasi menampilkan informasi yang berisi saran tindakan pertanian yang perlu dilakukan petani berdasarkan hasil analisis kecerdasan buatan. Sistem AI memproses data cuaca dari BMKG, seperti suhu, kelembapan, kecepatan angin, dan kondisi cuaca per tiga jam. Kemudian diterjemahkan menjadi rekomendasi yang lebih mudah dipahami, seperti anjuran waktu pengairan, pemupukan, pengendalian hama, atau tindakan antisipatif terhadap potensi cuaca ekstrem. Rekomendasi ini dihasilkan secara dinamis sesuai dengan waktu dan lokasi yang dipilih oleh pengguna, sehingga petani memperoleh panduan yang tepat, relevan, dan sesuai kondisi lingkungan aktual. Dengan demikian, halaman ini berperan sebagai jembatan antara data cuaca mentah yang kompleks dan kebutuhan petani akan informasi yang bersifat praktis dan langsung dapat ditindaklanjuti. Hasil rekomendasi dapat dilihat pada Gambar 7.



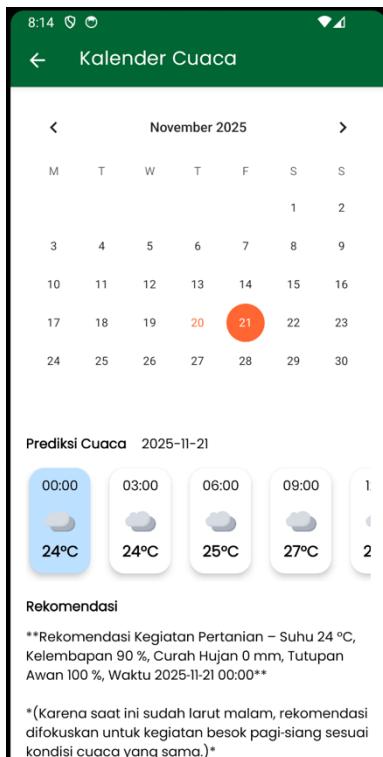
Gambar 7. Hasil Rekomendasi AI

#### d) Halaman Kalender Cuaca

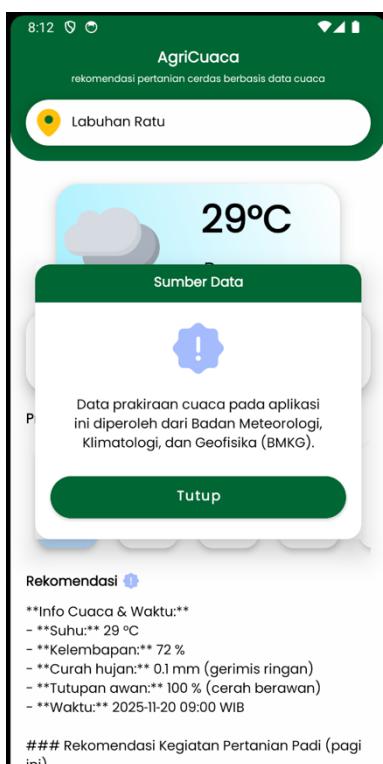
Halaman kalender cuaca menampilkan informasi dalam bentuk kalender bulanan yang memungkinkan pengguna memilih tanggal hingga tiga hari ke depan untuk melihat prakiraan cuaca berdasarkan data resmi BMKG. Rentang waktu ini mengikuti batas ketersediaan data pada API BMKG yang memberikan prediksi cuaca mulai dari waktu terkini. Selain informasi cuaca, halaman ini juga menyertakan hasil analisis rekomendasi kegiatan pertanian yang disesuaikan dengan kondisi cuaca pada tanggal yang dipilih, sehingga pengguna dapat merencanakan aktivitas secara lebih terarah. Kalender cuaca dapat dilihat pada Gambar 8.

#### e) Halaman Informasi Data

Halaman informasi data menyajikan penjelasan mengenai sumber perolehan data yang digunakan aplikasi. Pada bagian ini ditampilkan bahwa prakiraan cuaca diperoleh dari data resmi BMKG, sementara rekomendasi kegiatan dihasilkan melalui pemrosesan model kecerdasan buatan yang dijalankan menggunakan API Groq. Dengan demikian, pengguna dapat memahami sumber dan keandalan informasi yang ditampilkan aplikasi. Informasi data dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 8. Kalender Cuaca



Gambar 9. Informasi Data

Secara keseluruhan Agri Cuaca menyediakan rangkaian fitur yang dirancang untuk membantu petani memahami kondisi cuaca secara lebih informatif dan memperoleh rekomendasi kegiatan yang relevan. Halaman *dashboard* menjadi pusat informasi utama yang menampilkan lokasi pengguna serta prakiraan cuaca harian dan per jam. Pengguna

juga dapat mengakses halaman kalender cuaca untuk melihat prediksi cuaca dalam rentang hingga tiga hari ke depan, lengkap dengan rekomendasi yang dihasilkan berdasarkan setiap kondisi cuaca. Selain itu, tersedia halaman rekomendasi yang menyajikan saran kegiatan pertanian berbasis analisis kecerdasan buatan. Untuk memastikan transparansi, halaman informasi data menjelaskan sumber data yang digunakan, yaitu prakiraan cuaca dari BMKG dan rekomendasi dari model AI Groq. Seluruh fitur tersebut bekerja secara terpadu untuk mendukung pengambilan keputusan pertanian yang lebih tepat dan responsif terhadap perubahan iklim.

### 3.4. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi dalam aplikasi Agri Cuaca berjalan sesuai kebutuhan dan menghasilkan *output* yang akurat. Proses pengujian difokuskan pada validasi alur utama, yaitu pengambilan data wilayah melalui API Sipedas, pemrosesan prakiraan cuaca dari API BMKG, serta analisa rekomendasi oleh API Groq. Setiap komponen diuji untuk memeriksa keandalan respons, ketepatan tampilan, serta konsistensi data antar tampilan. Hasil pengujian dapat dilihat pada **Error! Reference source not found..**

Tabel 1. Pengujian Fungsional

No.	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Status
1	Data wilayah (API Sipedas)	Mendapat informasi data wilayah Indonesia terutama level kelurahan.	Berhasil
2	Data prakiraan cuaca (API BMKG)	Mendapatkan data prakiraan cuaca sesuai dengan data BMKG.	Berhasil
3	Rekomendasi AI	Mendapatkan analisa rekomendasi kegiatan berdasarkan parameter cuaca BMKG.	Berhasil
4	Tampilan dashboard	Memberikan informasi prakiraan cuaca berdasarkan lokasi yang dipilih dan hasil analisa rekomendasi AI.	Berhasil
5	Tampilan kalender cuaca	Memberikan informasi data prakiraan cuaca berdasarkan jangka waktu tiga hari kedepan yang sesuai dengan data API BMKG.	Berhasil
6	Tampilan Rekomendasi	Memberikan informasi rekomendasi kegiatan yang jelas sesuai dengan kondisi cuaca yang dipilih.	Berhasil

Pengujian performa aplikasi dilakukan dengan mengukur respons tiga layanan API yang menjadi komponen inti aplikasi, yaitu API Sipedas, API BMKG, dan API Groq. Pengujian dilakukan menggunakan Postman Collection Runner dengan 10 iterasi pada masing-masing API guna untuk memperoleh gambaran kuantitatif mengenai keandalan masing-masing layanan. Evaluasi terhadap API Sipedas bertujuan untuk menilai kecepatan dan konsistensi penyediaan data wilayah administratif

sebagai parameter lokasi dan dapat dilihat hasilnya pada tabel Tabel 2. Pengujian API BMKG berfokus pada stabilitas dan waktu respons layanan prakiraan cuaca, yang menjadi data utama dalam proses analisis rekomendasi kegiatan pertanian dan dapat dilihat hasilnya pada tabel Tabel 3. Sementara itu, pengujian API Groq bertujuan untuk menilai latensi pemrosesan model kecerdasan buatan dalam menghasilkan rekomendasi pertanian berbasis *prompt* dan data cuaca, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Hasil Pengujian API Sipedas

Iterasi	Waktu Respons (ms)	Ukuran JSON (kb)	Status Respons	Keberhasilan Parsing
1	430	343	200	Berhasil
2	150	343	200	Berhasil
3	166	343	200	Berhasil
4	104	343	200	Berhasil
5	196	343	200	Berhasil
6	290	343	200	Berhasil
7	150	343	200	Berhasil
8	171	343	200	Berhasil
9	159	343	200	Berhasil
10	164	343	200	Berhasil

Tabel 3. Hasil Pengujian API BMKG

Iterasi	Waktu Respons (ms)	Ukuran JSON (kb)	Status Respons	Keberhasilan Parsing
1	312	1.812	200	Berhasil
2	166	1.816	200	Berhasil
3	57	1.817	200	Berhasil
4	43	1.817	200	Berhasil
5	37	1.817	200	Berhasil
6	33	1.817	200	Berhasil
7	35	1.817	200	Berhasil
8	34	1.817	200	Berhasil
9	30	1.817	200	Berhasil
10	32	1.817	200	Berhasil

Tabel 4. Hasil Pengujian API Groq

Iterasi	Waktu Respons (ms)	Ukuran JSON (kb)	Status Respons	Keberhasilan Parsing
1	2.509	3.112	200	Berhasil
2	2.836	3.636	200	Berhasil
3	2.470	3.261	200	Berhasil
4	1.991	3.154	200	Berhasil
5	2.057	3.095	200	Berhasil
6	2.106	3.127	200	Berhasil
7	2.515	3.449	200	Berhasil
8	2.406	3.188	200	Berhasil
9	2.225	3.138	200	Berhasil
10	2.079	3.181	200	Berhasil

Hasil pengujian respons terhadap API Sipedas, API BMKG, dan API Groq menunjukkan bahwa seluruh layanan mampu merespons permintaan dengan stabil dan konsisten pada sepuluh iterasi pengujian menggunakan Postman Collection Runner. API Sipedas memiliki waktu respons antara 104–430 ms dengan ukuran *payload* tetap di angka 343 kb, hal ini menunjukkan stabilitas data namun terdapat sedikit variasi latensi. API BMKG memperlihatkan performa paling cepat dengan waktu respons 30–312 ms, meskipun satu iterasi menunjukkan angka yang lebih tinggi, namun secara keseluruhan memberikan respons latensi yang sangat cepat dengan ukuran JSON sekitar 1.817 kb. API Groq menghasilkan

latensi yang lebih tinggi, berada pada kisaran 1.991–2.836 ms, dengan ukuran JSON yang berkisar pada 3.095–3.636 kb, hal ini sesuai dengan kompleksitas pemrosesan model kecerdasan buatannya. Meskipun terdapat perbedaan karakteristik performa pada masing-masing API, seluruh respons menunjukkan status kode 200 dan keberhasilan *parsing* data, sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga layanan dapat digunakan dengan baik dalam integrasi aplikasi Agri Cuaca.

#### 4. Kesimpulan

Aplikasi Agri Cuaca telah berhasil dikembangkan dengan menerapkan model Waterfall melalui integrasi tiga sumber data utama, yaitu API Sipedas, API BMKG, dan API Groq AI. Integrasi ketiga sumber data tersebut mampu menyediakan informasi cuaca pada tingkat kelurahan/desa serta menghasilkan rekomendasi kegiatan pertanian padi berbasis kecerdasan buatan. Evaluasi teknis menunjukkan bahwa sistem memiliki waktu respons API rata-rata 2.595 ms, latensi integrasi Groq sebesar  $\pm 2.319$  ms, tingkat keberhasilan permintaan data mencapai 100%. Adapun kontribusi utama penelitian ini terletak pada integrasi *multi-API* yang dipadukan dengan pendekatan kecerdasan buatan untuk menerjemahkan data cuaca yang kompleks menjadi informasi praktis bagi petani. Meski demikian, penelitian ini masih memiliki sejumlah keterbatasan, antara lain ketergantungan pada layanan API eksternal, batasan pemrosesan analisis kecerdasan buatan pada platform Groq, mekanisme penyimpanan sementara (*caching*) yang belum dioptimalkan, serta belum adanya validasi rekomendasi oleh pakar pertanian secara langsung. Penelitian ini dapat memberikan landasan awal bagi pengembangan sistem digital untuk mendukung pertanian presisi melalui integrasi data cuaca dan pemanfaatan kecerdasan buatan. Penyempurnaan berkelanjutan serta kolaborasi lintas pemangku kepentingan diperlukan agar aplikasi Agri Cuaca dapat memberikan manfaat yang lebih komprehensif, akurat, dan berkelanjutan bagi sektor pertanian di Indonesia.

#### Daftar Rujukan

- [1] L. Harudu, S. Kasmiati, A. Andrias, and L. O. Nursalam, “Analisis Perubahan Iklim Serta Dampaknya pada Masyarakat Petani Padi Sawah,” *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*, vol. 10, Jul. 2025.
- [2] F. Rozci, “DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP SEKTOR PERTANIAN PADI,” *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis (JISA)*, vol. 23, pp. 108–116, 2023.
- [3] I. L. Arham and S. Adiwibowo, “Pengaruh Kemarau Panjang 2019 Sebagai Indikasi Perubahan Iklim Terhadap Kesejahteraan Rumah Tangga Petani Padi Desa Tenajar Kidul, Indramayu,” *Jurnal Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat*, pp. 86–100, 2022, doi: [doi.org/10.29244/jskpm.v6i1.910](https://doi.org/10.29244/jskpm.v6i1.910).
- [4] N. Hidayat, Purwaningsih, S. Gunawan, Yuana, and N. Puspitasari, “Penyuluhan Pemanfaatan Informasi Cuaca

- Untuk Pertanian di Desa Rengas Kapuas,” *JGEN: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 3, no. 4, pp. 517–526, Jul. 2025, doi: 10.60126/jgen.v3i4.1109.
- [5] Benny Hartanto, Ningrum Astriawati, Supartini, and Damar Kuncoro Yekti, “Pencarian dan Pemanfaatan Informasi Data Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG),” *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 1, no. 5, pp. 553–564, Oct. 2022, doi: 10.55123/insologi.v1i5.906.
- [6] Y. Sarvina and E. Surmaini, “Penggunaan Prakiraan Musim untuk Pertanian di Indonesia: Status Terkini dan Tantangan Kedepan,” *Jurnal Sumberdaya Lahan*, vol. Vol. 12 No. 1, Apr. 2019.
- [7] F. Noviyanto, T. Ismail, and W. Nugroho, “RANCANG BANGUN APLIKASI PENENTUAN JADWAL TANAM MAUPUN PANEN DENGAN PEMANFAATAN DATA SERVICE BMKG UNTUK PENINGKATAN KUALITAS PERTANIAN BERBASIS WEB,” in *Seminar Nasional APTIKOM (SEMNASTIKOM)*, Oct. 2016.
- [8] N. Amalia, O. Rachman, and R. Surahman, “Sistem Informasi Pertanian Berbasis Kecerdasan Buatan (E-Tandur),” *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, vol. 10, no. 1, pp. 1–11, Jan. 2020, doi: 10.34010/jamika.v10i1.2558.
- [9] R. N. Putri, Z. Rozaki, R. Wulandari, and C. A. Suryani, “Aplikasi Petani Millenial Meningkatkan Produktivitas Bidang Pertanian,” in *Proceedings The 4th UMYGrace 2023*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Undergraduate Conference, 2023.
- [10] M. Octakurnia Nurilawati, S. L. Yasmien, and R. Pamungkas, “Rancang Bangun Aplikasi Agroteknologi ‘SmartFarm’ dengan Model Prediktif Berbasis Deep Learning untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan,” *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB)*, 2025.
- [11] M. I. M. Idris, B. Rahman, and M. S. Said, “SISTEM INFORMASI PEMANTAUAN DATA CUACA BERBASIS ANDROID UNTUK MENDUKUNG PERTANIAN DI KABUPATEN KONAWE SELATAN,” *JURNAL SISTEM INFORMASI DAN TEKNIK KOMPUTER*, vol. 10, no. 2, 2025.
- [12] M. F. Rifai, Y. S. Purwanto, H. Jatnika, and S. Karmila, “Pengaruh Kondisi Cuaca Terhadap Serangan Hama Penggerek Batang Pada Tanaman Padi Di Desa Ciaruteun Ilir, Kec. Bungbulang, Kab. Bogor,” *PETIR: Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika*, vol. 13, no. 2, pp. 201–211, Sep. 2020, doi: 10.33322/petir.v13i2.1041.
- [13] E. Surmaini and H. Syahbuddin, “KRITERIA AWAL MUSIM TANAM: TINJAUAN PREDIKSI WAKTU TANAM PADI DI INDONESIA,” *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, vol. 35, no. 2, pp. 47–56, Oct. 2016, doi: 10.21082/jp3.v35n2.2016.p47-56.
- [14] A. B. Raya, M. Kriska, S. P. Wastutiningsih, M. U. Cahyaningtyas, A. Djitmau, and G. F. Cahyani, “STRATEGI PEMANFAATAN APLIKASI DESA APPS DALAM LITERASI INFORMASI PERTANIAN,” *Jurnal Komunikasi Pembangunan*, vol. 16, no. 2, Jul. 2018.
- [15] M. R. Maulana, N. S. Harahap, Okfalis, and Yusra, “Implementasi Chatbot Tafsir Al-Qur'an Menggunakan Chainlit dengan Pendekatan Groq,” *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 5, no. 3, pp. 920–929, Jun. 2025, doi: 10.57152/malcom.v5i3.2082.
- [16] B. A. Sokhansanj, “Uncensored AI in the Wild: Tracking Publicly Available and Locally Deployable LLMs,” *Future Internet*, vol. 17, no. 10, Oct. 2025, doi: 10.3390/fi17100477.
- [17] A. Arifin *et al.*, “Analisis Performa Aplikasi Mobile Menggunakan Kodular dan Integrasi RESTful API dalam Konteks Kinerja dan Keamanan,” *Jurnal Telkommil: Jurnal Telekomunikasi Militer*, vol. 1, pp. 2723–1283, 2024.
- [18] B. Arfianto and A. Prapanca, “Analisis Perbandingan Performa Pola Arsitektur Model-View-ViewModel (MVVM) dan Model-View-Presenter (MVP) pada Pengembangan Aplikasi Desa Wisata Berbasis Android,” *JINACS: Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 06, 2024.
- [19] R. S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner’s Approach*, 5th ed. McGraw-Hill, 2001.
- [20] N. B. Ruparelia, “Software development lifecycle models,” *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, vol. 35, no. 3, pp. 8–13, May 2010, doi: 10.1145/1764810.1764814.