

Aplikasi Mobile Rekomendasi Resep Masakan Nusantara Berbasis Google Gemini API

Sebastian Rinaldi^{1*}, Imam Maruf Nugroho², Yudhi Raymond Ramadhan³

¹Program Studi Teknik Informatika, STT Wastukencana Purwakarta, Indonesia

^{2,3}Program Studi Teknik Informatika, STT Wastukencana Purwakarta, Indonesia

Email: ¹sebastianrinaldi41@wastukencana.ac.id, ²imam.ma@wastukencana.ac.id,

³yudhi.raymond@wastukencana.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Histori artikel:

Naskah masuk, 23 September 2019

Direvisi, 23 September 2019

Diiterima, 23 September 2019

ABSTRAK

Abstract- Recent advances in Artificial Intelligence (AI) have enabled the development of more adaptive recipe recommendation systems through image understanding and natural language processing. This study aimed to implement the Google Gemini API in a mobile application to recommend Indonesian traditional recipes based on food ingredient identification, addressing the research gap left by prior systems that rely on manual text input or conventional image classifiers with limited contextual understanding and rarely focus on Nusantara cuisine. The novelty of this study lies in integrating multimodal generative AI capable of jointly interpreting images and natural language to produce context-aware recipe recommendations. The application was developed using the Extreme Programming (XP) methodology, consisting of planning, design, coding, and testing stages. Flutter, Firebase Authentication, Cloud Firestore, and the Google Gemini API were employed as the primary development technologies. System performance was evaluated using a Continuous Integration/Continuous Delivery (CI/CD) approach, including unit, widget, and integration testing. The developed application successfully integrated eleven core features, including ingredient recognition from camera images, gallery images, and text input, followed by automatic recipe recommendations. Experimental results demonstrated that all **51 test cases passed successfully (100%)**, achieving an overall **code coverage of 81%** with an average pipeline execution time of **6 minutes and 32 seconds**. These findings indicate that integrating the Google Gemini API enhances contextual recipe recommendations and provides a reliable mobile solution for promoting and preserving Indonesian culinary heritage. These findings imply that multimodal generative AI can be adopted as a practical framework for recipe recommendation systems in other regional or ingredient-based culinary contexts.

Kata Kunci:

Google Gemini API, Flutter, Extreme Programming, aplikasi mobile, resep masakan Nusantara.

Abstrak- Perkembangan teknologi Artificial Intelligence (AI) membuka peluang pengembangan aplikasi rekomendasi resep yang lebih adaptif melalui pemanfaatan analisis citra dan pemrosesan bahasa alami. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan Google Gemini API pada aplikasi mobile untuk memberikan rekomendasi resep masakan Nusantara berdasarkan identifikasi bahan makanan, menjawab kesenjangan penelitian terdahulu yang masih mengandalkan input teks manual atau model klasifikasi citra konvensional dengan pemahaman konteks yang terbatas serta belum berfokus pada masakan Nusantara. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi AI generatif multimodal yang mampu memahami gambar dan bahasa alami secara bersamaan untuk menghasilkan rekomendasi resep yang kontekstual. Pengembangan sistem menggunakan metode Extreme Programming (XP) yang meliputi planning, design, coding, dan testing. Aplikasi dibangun menggunakan Flutter, Firebase Authentication, Cloud Firestore, serta Google Gemini API sebagai model AI multimodal. Evaluasi sistem dilakukan melalui pendekatan Continuous Integration/Continuous Delivery (CI/CD) yang mencakup unit testing, widget testing, dan integration testing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi berhasil mengintegrasikan sebelas fitur utama,

termasuk identifikasi bahan melalui kamera, galeri, dan teks serta rekomendasi resep secara otomatis. Pengujian terhadap **51 test case** menunjukkan tingkat keberhasilan **100%** dengan **code coverage sebesar 81%** dan rata-rata waktu eksekusi pipeline **6 menit 32 detik**. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi Google Gemini API mampu meningkatkan kemudahan pencarian resep secara kontekstual serta mendukung pengembangan aplikasi mobile yang andal untuk pelestarian kuliner Nusantara. Temuan ini mengimplikasikan bahwa pendekatan AI generatif multimodal dapat diadopsi sebagai kerangka kerja praktis untuk sistem rekomendasi resep pada konteks kuliner daerah atau berbasis bahan lain.

*Copyright © 2026 LPPM - STMIK IKMI Cirebon
This is an open access article under the CC-BY license*

Penulis Korespondensi:

Sebastian Rinaldi

Program Studi Teknik Informatika,
Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana Purwakarta
Jl. Cikopak No.53, Sadang, Purwakarta, Jawa Barat, Indonesia
Email: sebastianrinaldi41@wastukencana.ac.id

1. 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah cara masyarakat memperoleh berbagai jenis informasi, termasuk informasi mengenai resep masakan. Aplikasi mobile menjadi salah satu media yang banyak dimanfaatkan karena mampu menyediakan akses informasi secara cepat, praktis, dan dapat digunakan kapan saja melalui perangkat bergerak. Di sisi lain, perkembangan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence atau AI), khususnya teknologi multimodal yang mampu memproses data dalam bentuk teks maupun citra, membuka peluang baru dalam pengembangan aplikasi yang lebih adaptif terhadap kebutuhan pengguna. Pemanfaatan AI tidak hanya meningkatkan otomatisasi proses pencarian informasi, tetapi juga mampu memberikan rekomendasi yang lebih relevan berdasarkan konteks masukan yang diberikan pengguna.

Indonesia memiliki kekayaan kuliner yang sangat beragam sebagai bagian dari warisan budaya nasional. Penelitian yang dilakukan oleh Gardjito menunjukkan bahwa Indonesia memiliki sekitar 3.257 jenis kuliner tradisional yang terdiri atas makanan pokok, lauk-pauk, kudapan, dan minuman yang tersebar di berbagai daerah (Salma, 2024). Namun demikian, kekayaan kuliner tersebut belum seluruhnya dikenal dan dimanfaatkan oleh masyarakat, terutama generasi muda yang lebih akrab dengan makanan modern dibandingkan makanan tradisional daerah. Kondisi tersebut

menunjukkan perlunya inovasi teknologi yang mampu memperkenalkan sekaligus mempermudah masyarakat dalam mengakses informasi mengenai resep masakan Nusantara.

Permasalahan lain yang sering dihadapi masyarakat adalah kesulitan menentukan jenis masakan yang dapat dibuat berdasarkan bahan makanan yang tersedia di rumah. Hasil survei terhadap mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami kesulitan dalam menentukan menu masakan akibat keterbatasan pengetahuan mengenai resep, komposisi bahan, maupun langkah memasak (Maududi et al., 2022). Penelitian lain juga melaporkan bahwa lebih dari sembilan puluh persen responden mengharapkan adanya aplikasi yang mampu memberikan rekomendasi resep berdasarkan bahan makanan yang tersedia tanpa harus melakukan pencarian secara manual (Saputra et al., 2024). Temuan tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan terhadap sistem rekomendasi resep yang lebih praktis dan cerdas masih sangat tinggi.

Berbagai penelitian telah mengembangkan aplikasi resep masakan berbasis perangkat bergerak. Maududi et al. (2022) mengembangkan aplikasi panduan resep masakan berbasis Android yang mampu membantu pengguna memperoleh informasi resep sesuai kebutuhan. Sitompul dan Hutabri (2023) menerapkan metode Extreme Programming dalam pengembangan aplikasi resep masakan tradisional Indonesia berbasis

Android sehingga proses pengembangan perangkat lunak menjadi lebih adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna. Selanjutnya, Maulidah et al. (2024) mengembangkan aplikasi pencarian resep menggunakan Flutter dengan pendekatan Extreme Programming, sedangkan Saputra et al. (2024) mengimplementasikan metode klasifikasi citra untuk mengenali bahan makanan sebagai dasar pemberian rekomendasi resep. Penelitian lain juga memanfaatkan teknologi image recognition untuk menghasilkan rekomendasi resep berdasarkan foto bahan makanan (Rajadoli, 2022).

Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem rekomendasi resep, masih terdapat beberapa keterbatasan. Sebagian besar aplikasi masih mengandalkan input teks sehingga pengguna harus mengetikkan nama bahan makanan secara manual. Penelitian yang telah menerapkan pengenalan citra umumnya menggunakan model klasifikasi konvensional yang memiliki kemampuan terbatas dalam memahami konteks gambar serta menghasilkan informasi yang lebih komprehensif. Selain itu, sebagian besar penelitian belum secara khusus memfokuskan pengembangan aplikasi pada resep masakan Nusantara serta belum memanfaatkan teknologi AI generatif multimodal yang mampu mengintegrasikan analisis gambar dengan pemahaman bahasa alami dalam satu proses. Secara komparatif, penelitian Maududi et al. (2022) dan Saputra et al. (2024) unggul dalam kemudahan akses informasi resep berbasis Android, tetapi keduanya masih terbatas pada basis data statis tanpa kemampuan penalaran kontekstual atas kombinasi bahan. Sitompul dan Hutabri (2023) serta Maulidah et al. (2024) menunjukkan efektivitas metode Extreme Programming dalam pengembangan aplikasi resep berbasis Flutter, namun kedua penelitian tersebut belum mengintegrasikan kemampuan pengenalan citra sehingga pengguna tetap harus memasukkan nama bahan secara manual. Adapun penelitian Rajadoli (2022) telah memanfaatkan image recognition, tetapi model yang digunakan bersifat klasifikasi konvensional dengan cakupan resep yang umum dan belum berfokus pada kekhasan masakan Nusantara. Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa belum ada penelitian yang secara khusus mengintegrasikan AI generatif multimodal dengan fokus resep Nusantara sebagaimana diusulkan dalam penelitian ini. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang masih terbuka untuk dikembangkan.

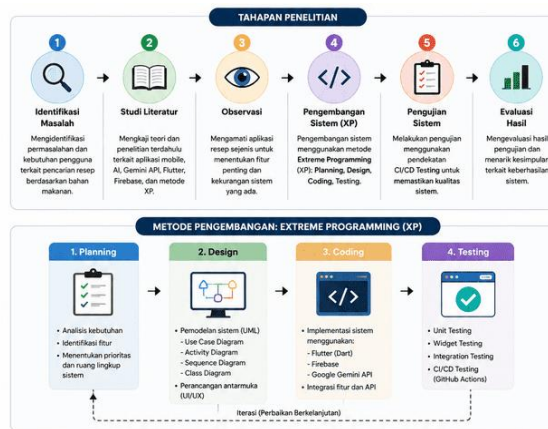
Perkembangan Google Gemini API sebagai model AI multimodal memberikan alternatif solusi terhadap permasalahan tersebut. Gemini API memiliki kemampuan menganalisis berbagai jenis masukan, termasuk citra dan teks, sehingga mampu mengidentifikasi objek pada gambar sekaligus menghasilkan respons berbasis bahasa alami yang lebih informatif (Google DeepMind, 2025). Kemampuan tersebut memungkinkan proses identifikasi bahan makanan dilakukan secara otomatis melalui kamera perangkat bergerak, kemudian menghasilkan rekomendasi resep beserta daftar bahan dan langkah memasak yang sesuai. Integrasi teknologi tersebut diharapkan dapat meningkatkan kemudahan penggunaan aplikasi sekaligus memberikan pengalaman yang lebih interaktif dibandingkan metode pencarian berbasis teks.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi resep masakan Nusantara berbasis mobile dengan memanfaatkan Google Gemini API sebagai teknologi utama dalam proses identifikasi bahan makanan dan rekomendasi resep. Aplikasi dikembangkan menggunakan framework Flutter dengan metode Extreme Programming sehingga mampu menghasilkan perangkat lunak yang adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna. Kontribusi penelitian ini terletak pada integrasi teknologi AI multimodal untuk mendukung pencarian resep berdasarkan citra bahan makanan, penyediaan rekomendasi resep masakan Nusantara secara otomatis, serta implementasi aplikasi mobile yang diharapkan dapat mendukung pelestarian kuliner Indonesia melalui pemanfaatan teknologi digital.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan tujuan merancang dan membangun aplikasi resep masakan Nusantara berbasis mobile yang terintegrasi dengan Google Gemini API. Objek penelitian adalah aplikasi Android yang mampu menerima masukan berupa foto bahan makanan, teks bahan, serta kategori daerah, kemudian menghasilkan rekomendasi resep masakan Nusantara. Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan metode Extreme Programming (XP) karena metode ini bersifat iteratif, sederhana, dan sesuai untuk pengembangan perangkat lunak dengan kebutuhan yang dapat berubah selama proses pembangunan sistem. Penggunaan XP juga relevan dengan penelitian terdahulu yang

menunjukkan bahwa metode ini efektif diterapkan pada pengembangan aplikasi resep masakan berbasis Android dan Flutter (Sitompul & Hutabri, 2023; Maulidah et al., 2024).



Gambar 1. Metode Penelitian

Tahapan penelitian terdiri atas identifikasi masalah, studi literatur, observasi, pengembangan sistem, pengujian, dan evaluasi hasil. Alur tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 1. Tahap identifikasi masalah dilakukan untuk merumuskan kebutuhan pengguna terhadap aplikasi pencarian resep yang lebih praktis. Permasalahan utama yang diidentifikasi adalah keterbatasan aplikasi resep yang umumnya masih mengharuskan pengguna mengetik nama bahan secara manual. Tahap studi literatur dilakukan dengan mengkaji konsep aplikasi mobile, Flutter, Dart, Firebase, Google Gemini API, masakan Nusantara, metode XP, UML, serta CI/CD Testing. Observasi dilakukan terhadap aplikasi resep sejenis untuk memperoleh gambaran fitur, alur penggunaan, dan kelemahan sistem yang sudah tersedia.

Tahap pengembangan sistem dilakukan dengan mengikuti empat tahapan utama XP, yaitu planning, design, coding, dan testing. Pada tahap planning, kebutuhan sistem dirumuskan menjadi kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Kebutuhan fungsional meliputi autentikasi pengguna, pemindaian bahan melalui kamera, pemilihan gambar dari galeri, pencarian resep berdasarkan teks bahan, pencarian resep berdasarkan kategori daerah, tampilan rekomendasi resep, detail resep, riwayat

pencarian, fitur favorit, fitur berbagi resep, dan pengelolaan profil pengguna. Kebutuhan non-fungsional mencakup kemudahan penggunaan antarmuka, responsivitas aplikasi pada perangkat Android, kemampuan sistem memproses gambar

dalam waktu wajar, serta penyajian pesan kesalahan yang mudah dipahami pengguna.

Pada tahap design, sistem dirancang menggunakan pemodelan UML yang meliputi use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram. Use case digunakan untuk menggambarkan hubungan antara pengguna dan fitur aplikasi. Activity diagram digunakan untuk menjelaskan alur aktivitas pada setiap fungsi utama, seperti login, scan bahan, pencarian resep, pengelolaan favorit, dan riwayat. Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antarobjek, sedangkan class diagram digunakan untuk menjelaskan struktur data utama seperti User, RecipeModel, GeminiResponse, Riwayat, dan Favorit. Selain itu, rancangan antarmuka dibuat untuk halaman splash screen, login, register, beranda, scan bahan, hasil resep, detail resep, riwayat, favorit, dan profil.

Tahap coding dilakukan dengan menggunakan Flutter SDK 3.29.0 dan bahasa pemrograman Dart 3.7.0. Firebase Authentication digunakan untuk proses autentikasi pengguna, sedangkan Cloud Firestore digunakan untuk menyimpan data riwayat dan favorit. Google Gemini API digunakan sebagai model AI multimodal untuk menganalisis gambar bahan makanan dan menghasilkan rekomendasi resep. Model utama yang digunakan adalah gemini-2.5-flash-lite, sedangkan gemini-2.5-flash digunakan sebagai model cadangan apabila model utama gagal merespons. Konfigurasi pemanggilan Gemini API dilakukan dengan parameter temperature 0,4 untuk menjaga konsistensi keluaran, response MIME type berupa JSON terstruktur agar hasil dapat langsung dipetakan ke model data resep, serta prompt sistem yang membatasi domain keluaran pada masakan Nusantara beserta format nama resep, asal daerah, bahan, dan langkah memasak. Secara umum, alur kerja sistem dimulai ketika pengguna mengambil foto bahan makanan melalui kamera atau memilih gambar dari galeri. Gambar kemudian dikodekan ke dalam format Base64 dan dikirim ke Gemini API. Selanjutnya, Gemini API melakukan validasi gambar, mengidentifikasi bahan makanan, dan menghasilkan rekomendasi resep masakan Nusantara yang mencakup nama resep, asal daerah, deskripsi, bahan, waktu memasak, tingkat kesulitan, porsi, dan langkah memasak.

Tahap testing dilakukan menggunakan pendekatan CI/CD Testing melalui GitHub Actions. Pengujian mencakup unit testing, widget testing, dan integration testing. Unit testing digunakan untuk menguji logika

layanan utama, seperti AuthService, GeminiService, dan FirestoreService. Widget testing digunakan untuk menguji komponen antarmuka, seperti RecipeCard, LoginScreen, RegisterScreen, HomeScreen, ProfileScreen, RecipeDetailScreen, dan HasilResepScreen. Integration testing digunakan untuk menguji alur penggunaan secara menyeluruh, mulai dari registrasi, login, pencarian resep, melihat detail resep, menyimpan favorit, menghapus riwayat, hingga membagikan resep. Selain itu, pipeline CI/CD juga menjalankan pemeriksaan format kode, analisis statis, pembuatan laporan coverage, dan proses build APK release.

Evaluasi hasil dilakukan dengan menilai keberhasilan setiap skenario pengujian. Berdasarkan naskah skripsi, pengujian dilakukan terhadap 51 test case yang mencakup modul autentikasi, GeminiService, FirestoreService, komponen antarmuka, alur integrasi, pipeline CI/CD, dan edge case. Seluruh test case dinyatakan berhasil dengan total coverage sebesar 81%. Hasil ini menunjukkan bahwa metode XP yang dikombinasikan dengan CI/CD Testing dapat mendukung proses pengembangan aplikasi secara terstruktur, iteratif, dan terverifikasi. Konfigurasi pipeline CI/CD dijalankan pada lingkungan GitHub Actions dengan runner ubuntu-latest, menggunakan Flutter SDK 3.29.0 yang dipicu otomatis pada setiap aktivitas push dan pull request ke branch utama. Selain keberhasilan fungsional, kualitas rekomendasi resep dievaluasi secara kualitatif melalui pengujian manual terhadap kesesuaian antara bahan yang teridentifikasi dan resep yang direkomendasikan, dengan kriteria penilaian meliputi relevansi bahan, kesesuaian nama resep dengan asal daerah, serta kelengkapan langkah memasak yang dihasilkan Gemini API pada beberapa skenario uji.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Implementasi Inovasi Sistem

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi resep masakan Nusantara berbasis mobile yang mengintegrasikan teknologi Artificial Intelligence melalui Google Gemini API untuk mendukung proses identifikasi bahan makanan dan rekomendasi resep secara otomatis. Berbeda dengan aplikasi resep konvensional yang mengharuskan pengguna memasukkan nama bahan secara manual, aplikasi yang dikembangkan mampu mengenali objek berupa bahan makanan melalui citra digital yang diambil menggunakan kamera maupun dipilih dari galeri perangkat. Hasil identifikasi tersebut

kemudian digunakan sebagai dasar untuk menghasilkan rekomendasi resep masakan Nusantara yang sesuai dengan bahan yang tersedia. Integrasi kemampuan pengenalan citra dan pemrosesan bahasa alami pada satu layanan AI merupakan inovasi utama yang dihasilkan dalam penelitian ini.

Implementasi sistem dikembangkan menggunakan framework Flutter sehingga aplikasi dapat dibangun secara efisien dengan satu basis kode (single codebase). Seluruh proses autentikasi pengguna memanfaatkan Firebase Authentication, sedangkan penyimpanan data riwayat pencarian dan daftar resep favorit menggunakan Cloud Firestore. Google Gemini API berperan sebagai komponen utama yang melakukan analisis citra bahan makanan, memahami konteks masukan pengguna, dan menghasilkan informasi resep secara komprehensif. Arsitektur tersebut menghasilkan sistem yang modular sehingga setiap komponen dapat dikembangkan maupun dipelihara secara independen.

Secara fungsional, aplikasi terdiri atas sebelas fitur utama yang saling terintegrasi, yaitu registrasi pengguna, autentikasi, identifikasi bahan menggunakan kamera, identifikasi bahan melalui galeri, pencarian resep berdasarkan teks, pencarian resep berdasarkan kategori daerah, rekomendasi resep, detail resep, penyimpanan resep favorit, pengelolaan riwayat pencarian, dan berbagi resep. Integrasi seluruh fitur tersebut membentuk suatu alur kerja yang sederhana bagi pengguna. Pengguna cukup mengambil gambar bahan makanan, kemudian sistem secara otomatis melakukan identifikasi bahan, mengirimkan hasil analisis ke Google Gemini API, dan menampilkan beberapa alternatif resep beserta daftar bahan, langkah memasak, waktu memasak, tingkat kesulitan, serta asal daerah resep.

Keunggulan lain yang dihasilkan penelitian ini adalah kemampuan sistem dalam memberikan rekomendasi yang bersifat kontekstual. Model AI tidak hanya mengenali objek pada gambar, tetapi juga memahami hubungan antar bahan makanan sehingga mampu menghasilkan resep yang lebih relevan dibandingkan pendekatan berbasis pencocokan kata kunci (keyword matching). Dengan demikian, sistem tidak sekadar melakukan klasifikasi objek, tetapi juga memanfaatkan kemampuan Large Language Model (LLM) untuk menyusun informasi resep secara utuh berdasarkan konteks bahan yang tersedia.

Berdasarkan hasil implementasi, proses pencarian resep dapat dilakukan melalui tiga mekanisme berbeda, yaitu menggunakan kamera, galeri, dan input teks. Ketiga mekanisme tersebut memberikan fleksibilitas kepada pengguna sesuai kondisi penggunaan. Selain itu, fitur kategori daerah memberikan nilai tambah berupa eksplorasi kuliner Nusantara berdasarkan asal daerah sehingga aplikasi tidak hanya berfungsi sebagai sistem rekomendasi resep, tetapi juga sebagai media digital untuk memperkenalkan keragaman kuliner Indonesia.

Tabel 1. Inovasi yang dihasilkan dibandingkan aplikasi resep konvensional

Aspek	Aplikasi Konvensional	Sistem yang Diusulkan
Input bahan	Pengetikan manual	Kamera, galeri, dan teks
Identifikasi bahan	Tidak tersedia	Google Gemini API
Rekomendasi resep	Berdasarkan kata kunci	Berdasarkan hasil analisis AI multimodal
Fokus resep	Umum	Masakan Nusantara
Penyimpanan data	Terbatas	Firebase Cloud Firestore
Personalisasi	Rendah	Riwayat dan favorit pengguna

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa inovasi penelitian ini tidak hanya terletak pada penggunaan Google Gemini API sebagai mesin AI, tetapi juga pada integrasi berbagai layanan pendukung yang menghasilkan pengalaman penggunaan lebih sederhana dan lebih adaptif dibandingkan aplikasi resep yang tersedia sebelumnya.

3.2 Evaluasi Kinerja Sistem

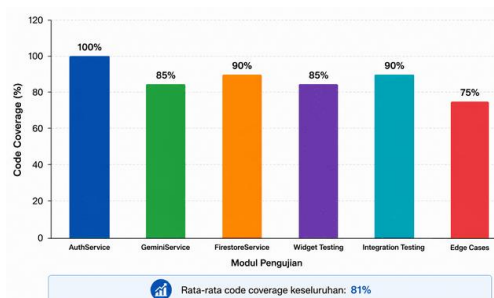
Evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan implementasi sistem yang dikembangkan. Pengujian menggunakan pendekatan Continuous Integration dan Continuous Delivery (CI/CD) sehingga setiap perubahan kode secara otomatis melalui proses validasi sebelum diterapkan ke sistem. Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik metode Extreme Programming yang menekankan integrasi berkelanjutan (continuous integration) dan pengujian otomatis (automated testing).

Pengujian dilakukan terhadap seluruh komponen utama aplikasi yang meliputi modul autentikasi, Gemini Service, Firestore Service, komponen antarmuka (widget), alur penggunaan (integration testing), serta pipeline CI/CD. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh skenario yang dirancang berhasil dijalankan tanpa ditemukan kegagalan fungsional.

Tabel 2. Ringkasan hasil pengujian sistem

Komponen Pengujian	Jumlah Case	Test Status
Authentication Service	7	Pass
Gemini Service	8	Pass
Firestore Service	8	Pass
Widget Testing	12	Pass
Integration Testing	8	Pass
CI/CD Pipeline	4	Pass
Edge Cases	4	Pass
Total	51	100%

Berdasarkan Tabel 2, hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh **51 test case** berhasil dijalankan dengan tingkat keberhasilan mencapai **100%**, sedangkan code coverage sistem mencapai **81%**. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar fungsi utama telah berhasil diverifikasi melalui pengujian otomatis sehingga potensi kesalahan perangkat lunak dapat diminimalkan sejak tahap pengembangan, sebagaimana divisualisasikan pada Gambar 1.

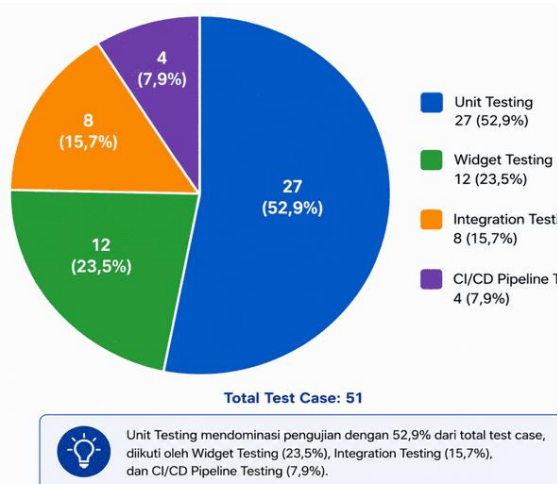


Gambar 2 Code Coverage pada Setiap Modul Pengujian

Tingkat keberhasilan 100% pada seluruh 51 test case menunjukkan bahwa arsitektur modular yang memisahkan GeminiService, FirestoreService, dan AuthService memudahkan pengujian setiap komponen secara terisolasi, sementara code coverage sebesar 81% mengindikasikan bahwa sebagian besar jalur

logika utama telah tercakup, meskipun sebagian kode penanganan error pada kondisi jaringan tidak stabil belum sepenuhnya diuji sehingga menjadi salah satu penyebab coverage belum mencapai 100%. Dibandingkan dengan penelitian Sitompul dan Hutabri (2023) yang menerapkan Extreme Programming pada aplikasi resep berbasis Android namun tidak melaporkan metrik pengujian otomatis secara kuantitatif, penelitian ini memberikan bukti empiris yang lebih terukur mengenai keandalan perangkat lunak melalui pendekatan CI/CD Testing. Hal ini menegaskan bahwa integrasi Google Gemini API tidak hanya meningkatkan kualitas fitur rekomendasi, tetapi juga dapat diverifikasi keandalannya secara sistematis dibandingkan pendekatan pengembangan aplikasi resep konvensional pada penelitian terdahulu.

Selain keberhasilan fungsional, alur CI/CD juga menunjukkan efisiensi proses pengembangan perangkat lunak. Rata-rata waktu eksekusi pipeline sekitar **6 menit 32 detik**, jauh lebih singkat dibandingkan pengujian manual yang memerlukan waktu beberapa jam. Kondisi tersebut memberikan keuntungan berupa umpan balik (feedback) yang cepat kepada pengembang sehingga proses perbaikan kode dapat dilakukan secara lebih efektif, sebagaimana disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Distribusi Test Case Berdasarkan Jenis Pengujian

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan aplikasi mobile untuk rekomendasi resep masakan Nusantara dengan memanfaatkan Google Gemini API sebagai

teknologi utama dalam proses identifikasi bahan makanan dan penyusunan rekomendasi resep. Tujuan penelitian untuk menghasilkan sistem yang mampu memberikan rekomendasi resep secara otomatis berdasarkan citra bahan makanan maupun masukan teks telah tercapai. Integrasi Flutter, Firebase, dan Google Gemini API menghasilkan aplikasi yang mampu menyediakan proses pencarian resep secara lebih praktis, kontekstual, dan interaktif dibandingkan pendekatan konvensional yang masih bergantung pada pencarian berbasis kata kunci. Secara ilmiah, penelitian ini berkontribusi pada bidang sistem rekomendasi berbasis AI generatif multimodal dengan menunjukkan bagaimana kemampuan pemahaman citra dan bahasa alami dapat diintegrasikan dalam satu alur kerja aplikasi mobile; secara praktis, kontribusi ini bermanfaat sebagai referensi pengembangan aplikasi kuliner digital yang mendukung pelestarian resep masakan Nusantara.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa aplikasi memiliki tingkat keandalan yang baik, ditunjukkan oleh keberhasilan seluruh **51 test case (100%)**, nilai **code coverage sebesar 81%**, serta implementasi proses **CI/CD Testing** yang mendukung pengembangan perangkat lunak secara berkelanjutan. Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan AI multimodal melalui Google Gemini API tidak hanya meningkatkan kemampuan sistem dalam mengenali bahan makanan, tetapi juga mampu menghasilkan rekomendasi resep yang lebih relevan berdasarkan konteks bahan yang tersedia.

Penelitian ini memiliki kelebihan pada integrasi teknologi AI generatif dengan aplikasi mobile serta implementasi pengujian perangkat lunak yang komprehensif. Namun demikian, penelitian masih memiliki beberapa keterbatasan, antara lain ketergantungan terhadap koneksi internet karena seluruh proses inferensi dilakukan melalui layanan cloud, kualitas rekomendasi yang dipengaruhi oleh kualitas citra masakan, serta cakupan resep yang masih terbatas pada basis pengetahuan yang digunakan oleh model AI.

Penelitian selanjutnya dapat diarahkan pada pengembangan sistem yang mendukung personalisasi rekomendasi berdasarkan preferensi pengguna, integrasi dengan basis data resep lokal yang lebih luas, optimasi performa untuk penggunaan secara offline atau edge computing, serta evaluasi pengalaman pengguna (usability) melalui pengujian yang melibatkan lebih banyak responden sehingga efektivitas aplikasi dapat diukur secara lebih komprehensif.

Daftar Pustaka

- Google DeepMind. (2025). Gemini API documentation: Image understanding. <https://ai.google.dev/gemini-api/docs/image-understanding>
- Maududi, M. Z., Kharisma, A. P., & Al Huda, F. (2022). Pengembangan aplikasi perangkat bergerak panduan dan resep masakan untuk mahasiswa berbasis Android. J-PTIHK.
- Maulidah, N., Diantika, S., Nalatissifa, H., Fauzi, A., & Supriyadi, R. (2024). Penerapan Extreme Programming dan Flutter dalam mobile application Jago Masak sebagai sistem pencarian resep masakan. JEKIN - Jurnal Teknik Informatika, 4(2), 244–253. <https://doi.org/10.58794/jekin.v4i2.718>
- Rajadoli, J. V. (2022). Pembangunan aplikasi sistem rekomendasi resep makanan berdasarkan bahan yang ada menggunakan teknologi image recognition dan API “Masak Apa” [Skripsi, Universitas Komputer Indonesia]. Elibrary Unikom. <https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/7030/>
- Salma. (2024). UGM professor's research uncovers over 3,000 traditional Indonesian culinary dishes. Universitas Gadjah Mada. <https://ugm.ac.id/en/news/ugm-professors-research-uncovers-over-3000-traditional-indonesian-culinary-dishes/>
- Saputra, K. E., Al Huda, F., & Yulistira, N. (2024). Pengembangan aplikasi perangkat bergerak panduan resep masakan menggunakan metode klasifikasi gambar berbasis Android. J-PTIHK.
- Sitompul, E., & Hutabri, E. (2023). Perancangan aplikasi resep masakan tradisional Indonesia menggunakan pendekatan Agile Process dengan model Extreme Programming berbasis Android. Jurnal Comasie.