

Peningkatan Keterlibatan Pengguna dalam Deteksi Alergi Makanan Melalui Design UI/UX dan Gamifikasi

<https://doi.org/10.28932/jste.v1i1.13165>

Received: 27 Agustus 2025 | Revised: 27 September 2025 | Accepted: 29 September 2025

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC)



Rezon Handry Gunawan^{✉#1}, Sulaeman Santoso^{*2}

[#]Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. drg. Surya Sumantri No.65, Bandung, Jawa Barat 40164, Indonesia

¹2172004@maranatha.ac.id

²sulaeman.santoso@it.maranatha.edu

[✉]Corresponding author: 2172004@maranatha.ac.id

How to cite this article:

R. H. Gunawan, S. Santoso, “Peningkatan Keterlibatan Pengguna dalam Deteksi Alergi Makanan Melalui Design UI/UX dan Gamifikasi,” *Journal of Smart Technology and Engineering*, vol. 1, no. 1, pp. 23-37, 2025, <https://doi.org/10.28932/jste.v1i1.13165>

Abstrak — Penelitian ini membahas tentang pengembangan aplikasi *Foodlergic* yang bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan pengguna dalam mendeteksi alergi makanan melalui penerapan gamifikasi dan perancangan *user interface* (UI/UX) yang lebih menarik. Aplikasi ini menggunakan teknologi pemindai gambar untuk mengidentifikasi bahan makanan yang berpotensi memicu alergi, sehingga dapat membantu pengguna dalam menjaga keamanan konsumsi makanan sehari-hari. Namun, aplikasi ini masih memiliki beberapa kekurangan, seperti ketergantungan terhadap koneksi internet dan desain antarmuka yang kurang menarik. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan pengembangan fitur gamifikasi berupa sistem poin dan level, serta perbaikan UI/UX untuk meningkatkan motivasi dan frekuensi penggunaan aplikasi. Metode pengembangan difokuskan pada pembangunan aplikasi berbasis Android dan implementasi sistem gamifikasi yang komprehensif - termasuk poin, level, dan papan peringkat - dengan menggunakan *Firebase* untuk mengelola otentikasi pengguna, sinkronisasi data, dan logika inti gamifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan gamifikasi dan perbaikan desain UI/UX mampu meningkatkan keterlibatan dan konsistensi pengguna dalam menggunakan aplikasi. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi pendekatan gamifikasi dan desain antarmuka yang baik dapat menjadi strategi yang efektif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat akan bahaya alergi makanan dan mendorong pencegahan dampak buruk yang ditimbulkan oleh alergi makanan.

Kata Kunci— alergi makanan; gamifikasi; pemindai gambar; aplikasi mobile; UI/UX.

Improving User Engagement in Food Allergy Detection Through UI/UX Design and Gamification

Abstract — This research discusses the development of the *Foodlergic* application which aims to increase user engagement in detecting food allergens through the application of gamification and designing a more attractive user interface (UI/UX). This application uses image scanning technology to identify food ingredients that have the potential to trigger allergies, so that it can help users in maintaining the safety of daily food consumption. However, this application still has some shortcomings, such as dependence on internet connection and unattractive interface design. To overcome this, the development of gamification features in the form of a point and level system, as well as UI/UX improvements were carried out to increase motivation and frequency of use of the application. The development method focused on building an Android-based application and implementing a comprehensive gamification system—including points, levels, and leaderboards—utilizing *Firebase* to manage user authentication, data synchronization, and the core gamification logic. The results showed

that the application of gamification and UI/UX design improvements were able to increase user engagement and consistency in using the application. These findings suggest that the integration of gamification approach and good interface design can be an effective strategy in increasing public awareness of the dangers of food allergens and encouraging the prevention of adverse effects caused by food allergies.

Keywords— food allergy; gamification; image scanning; mobile app; UI/UX.

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan yang sangat kaya akan keragaman suku, budaya, dan bahasa, dengan lebih dari 270 juta penduduk yang tersebar di berbagai daerah [1]. Setiap wilayah di Indonesia memiliki kekayaan kuliner yang unik, yang mencerminkan keberagaman budaya dan tradisi lokal. Makanan menjadi bagian yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat Indonesia, namun bagi sebagian orang, makanan juga bisa menjadi sumber masalah kesehatan. Salah satu masalah yang sering ditemukan adalah alergi terhadap bahan-bahan tertentu dalam makanan [2], yang menjadi semakin sulit diidentifikasi mengingat terbatasnya informasi mengenai komposisi bahan makanan yang digunakan dalam kuliner tradisional. Hal ini menciptakan tantangan besar dalam memastikan bahwa makanan yang dikonsumsi tidak menimbulkan reaksi alergi, terutama di tengah keragaman kuliner Indonesia yang kompleks.

Masalah alergi makanan sering kali sulit dikenali karena gejalanya yang tumpang tindih dengan berbagai kondisi medis lain, seperti gangguan pencernaan atau masalah pernapasan [2]. Dalam banyak kasus, gejala yang muncul bisa sangat bervariasi, dan sering kali mirip dengan penyakit lain, yang menyebabkan kesulitan dalam diagnosa. Selain itu, kurangnya fasilitas pemeriksaan alergi yang memadai dan rendahnya kesadaran masyarakat akan pentingnya deteksi alergi semakin memperburuk masalah ini. Oleh karena itu, inovasi dalam bidang teknologi dibutuhkan untuk membantu masyarakat dalam mengidentifikasi bahan-bahan yang dapat menyebabkan alergi pada makanan, guna mencegah potensi risiko kesehatan yang bisa terjadi.

Salah satu solusi teknologi yang telah dikembangkan adalah aplikasi yang memanfaatkan pemindaian foto untuk mengidentifikasi bahan makanan yang berpotensi mengandung allergen [3]. Aplikasi ini bertujuan memberikan kemudahan bagi pengguna untuk memverifikasi komposisi bahan makanan secara cepat dan praktis. Meskipun solusi seperti ini menawarkan potensi yang menarik, aplikasi yang ada sering kali masih menghadapi beberapa keterbatasan, terutama terkait ketergantungan pada koneksi internet dan kurangnya elemen untuk meningkatkan keterlibatan pengguna secara berkelanjutan. Oleh karena itu, pengembangan lebih lanjut diperlukan dengan menambahkan elemen gamifikasi yang bertujuan untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan pengguna.

Gamifikasi, yang melibatkan penggunaan elemen-elemen permainan dalam konteks non-permainan, merupakan salah satu pendekatan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keterlibatan pengguna. Kapp mengemukakan bahwa gamifikasi bertujuan untuk menciptakan pengalaman yang menyenangkan dan mendorong partisipasi aktif dari pengguna melalui elemen seperti poin, level, dan tantangan [4]. Dengan menambahkan elemen-elemen tersebut ke dalam aplikasi, pengguna akan merasa lebih termotivasi untuk secara aktif memverifikasi kandungan allergen dalam bahan makanan yang mereka konsumsi. Selain itu, gamifikasi dapat meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai alergi makanan, khususnya di kalangan generasi muda yang lebih terbiasa dengan penggunaan teknologi dan elemen permainan dalam kehidupan sehari-hari.

Penambahan elemen gamifikasi seperti papan peringkat, penghargaan, dan tantangan dapat membuat pengalaman pengguna lebih menyenangkan dan berkomitmen [5]. Poin dan level yang dapat dicapai memberikan pengguna insentif untuk terus menggunakan aplikasi dan memverifikasi bahan makanan mereka. Kapp menyatakan bahwa gamifikasi yang tepat dapat meningkatkan motivasi intrinsik pengguna, mendorong mereka untuk tidak hanya menggunakan aplikasi secara lebih rutin, tetapi juga untuk berbagi informasi tentang alergi makanan dengan pengguna lain [4]. Oleh karena itu, dengan penerapan gamifikasi, Foodlergic dapat bertransformasi dari sekadar alat identifikasi allergen menjadi sarana edukasi yang menyenangkan dan interaktif.

Melalui penerapan gamifikasi, diharapkan Foodlergic dapat menawarkan pengalaman pengguna yang lebih menarik, yang pada gilirannya meningkatkan frekuensi penggunaan aplikasi. Selain itu, fitur gamifikasi dapat memberikan dampak positif dalam hal kesadaran mengenai pentingnya deteksi allergen dalam makanan. Hal ini dapat mengurangi risiko alergi yang tidak terdeteksi dan pada akhirnya meningkatkan kualitas hidup pengguna, khususnya mereka yang memiliki alergi terhadap bahan makanan tertentu. Studi oleh Chou menunjukkan bahwa elemen gamifikasi yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan keterlibatan pengguna secara signifikan dalam berbagai jenis aplikasi, termasuk aplikasi kesehatan dan edukasi [6].

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi bagaimana penerapan gamifikasi dan desain UI/UX yang efektif dapat meningkatkan keterlibatan pengguna dalam aplikasi Foodlergic. Penelitian ini bertujuan memverifikasi kandungan allergen dalam makanan melalui integrasi gamifikasi, yang diharapkan dapat meningkatkan frekuensi dan durasi penggunaan aplikasi secara keseluruhan. Dengan pendekatan ini, diharapkan Foodlergic dapat menjadi solusi inovatif yang tidak hanya membantu pengguna dalam mendeteksi allergen, tetapi juga memberikan dampak positif dalam meningkatkan kualitas hidup mereka. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan wawasan baru dalam penerapan gamifikasi di bidang kesehatan, khususnya dalam konteks deteksi alergi makanan.

II. KAJIAN TEORI

Gamifikasi sebagai strategi utama untuk meningkatkan keterlibatan pengguna, yang didefinisikan sebagai integrasi elemen-elemen permainan ke dalam konteks non-permainan seperti kesehatan dan edukasi. Tujuan utamanya adalah untuk memotivasi partisipasi aktif dan mendorong pencapaian tujuan dengan memanfaatkan mekanisme seperti tujuan, aturan, dan umpan balik. Kerangka kerja teoretis seperti Octalysis dari Yu-kai Chou menjadi panduan dalam perancangannya, yang menekankan pentingnya menyeimbangkan delapan dorongan motivasi inti—baik intrinsik maupun ekstrinsik—untuk menciptakan pengalaman yang mendalam dan memotivasi pengguna secara berkelanjutan [6].

Implementasi strategi gamifikasi ini diwujudkan melalui mekanisme progresi dan pencapaian individual. Sistem Poin dirancang untuk memberikan umpan balik langsung, di mana pengguna mendapatkan +1 poin untuk setiap pemindaian makanan yang aman dan +0 poin jika tidak aman, guna mendorong kehati-hatian [7]. Akumulasi poin ini akan meningkatkan Level pengguna secara berjenjang melalui 12 tingkatan, mulai dari "Rookie I" hingga "Master Scanner III", yang memberikan rasa kemajuan yang jelas [6] [7]. Selain itu, sistem Achievement (pencapaian) memberikan penghargaan berupa lencana virtual untuk tonggak-tonggak tertentu, seperti "First Scan" atau "Scan Streak 10x Safe Food", yang berfungsi sebagai pengakuan atas konsistensi dan keberhasilan pengguna [4].

Di samping progresi individual, dinamika kompetisi dan sistem imbalan menjadi pendorong keterlibatan sosial yang kuat. Leaderboard (papan peringkat) diimplementasikan dalam dua jenis: global untuk kompetisi skala luas dan friends untuk persaingan dalam lingkaran pertemanan yang lebih akrab [4] [6]. Elemen ini diperkuat dengan sistem Reward (hadiah), di mana poin yang terkumpul dapat ditukarkan dengan hadiah nyata seperti koleksi ebook yang dikategorikan sebagai Special, Premium, dan Exclusive [6]. Keberhasilan fitur-fitur dinamis ini sangat bergantung pada landasan teknologi yang andal, di mana platform seperti Firebase memegang peranan krusial dalam mengeksekusi mekanisme gamifikasi secara real-time, terutama untuk sinkronisasi data poin dan pembaruan papan peringkat secara instan.

Keberhasilan seluruh elemen gamifikasi tersebut sangat ditentukan oleh kualitas desain antarmuka (UI) dan pengalaman pengguna (UX) yang dirancang secara strategis. Pemilihan palet warna memainkan peran fungsional yang krusial: latar belakang yang didominasi warna hijau cerah dan hijau tua secara sengaja digunakan untuk membuat elemen interaktif di depannya terlihat lebih menonjol, yang sekaligus secara tematis mengomunikasikan pesan kesehatan dan keamanan [8]. Di sisi lain, warna oranye secara spesifik dan konsisten digunakan sebagai warna call-to-action pada tombol-tombol aksi utama, yang secara efektif menarik perhatian dan memandu pengguna untuk berinteraksi [8]. Strategi visual ini diperkuat oleh penempatan elemen fungsional, seperti tombol pemindaian utama yang diposisikan secara strategis di pusat navigasi bawah untuk aksesibilitas optimal [9] [10]. Kombinasi antara palet warna fungsional dan penempatan elemen yang intuitif inilah yang menciptakan pengalaman yang koheren dan memotivasi.

III. ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM

Aplikasi Foodlergic dirancang sebagai sistem *client-server* yang tangguh, diimplementasikan menggunakan Kotlin pada sisi klien (*Android*) dan memanfaatkan Firebase sebagai platform *backend* yang komprehensif. Arsitektur ini menggunakan Firebase Authentication untuk keamanan akses, Cloud Firestore untuk basis data *real-time*, dan Cloud Storage untuk aset media. Untuk fungsionalitas deteksi alergen, model machine learning dari TensorFlow Lite diintegrasikan langsung pada aplikasi untuk pemrosesan citra secara lokal, yang didukung oleh database Room untuk penyimpanan data secara luring. Desain antarmuka pengguna mengadopsi prinsip *Material Design* untuk memastikan pengalaman pengguna yang intuitif dan responsif.

A. Peran Pengguna

Dalam sistem Foodlergic, hanya ada satu peran utama yang didefinisikan, yaitu Pengguna (*User*). Peran ini dirancang untuk penderita alergi atau individu yang peduli terhadap komposisi makanan. Berikut adalah hak akses dan tanggung jawab utama dari peran Pengguna:

- Pengguna (*User*): pengguna memiliki wewenang penuh untuk mengelola informasi pribadinya. Mereka dapat mendaftar dan membuat akun, mengatur serta memperbarui daftar alergen spesifik yang mereka miliki, dan mempersonalisasi pengalaman aplikasi. Pengguna dapat melakukan pemindaian label produk tanpa batas, mengakses seluruh riwayat pemindaian mereka baik secara daring maupun luring, serta berpartisipasi penuh dalam semua fitur gamifikasi seperti melihat perolehan poin, level, pencapaian, dan posisi di papan peringkat. Selain itu, mereka dapat mengelola daftar pertemanan dan menerima notifikasi terkait aktivitas di dalam aplikasi warna-warna yang digunakan memberikan kontras yang baik dalam bentuk warna.

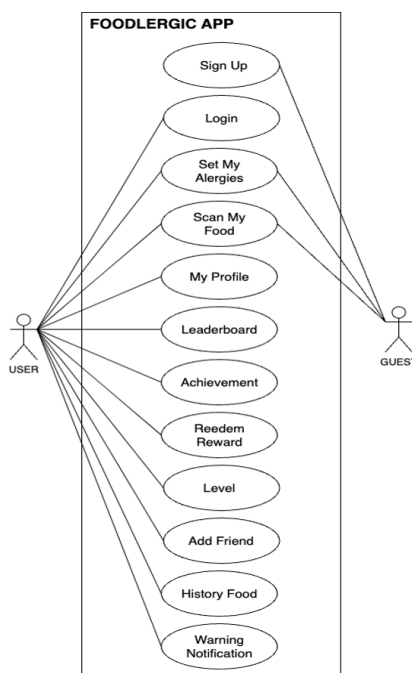
B. Fitur-Fitur Sistem

Fitur-fitur sistem dikembangkan secara spesifik untuk memenuhi kebutuhan fungsional dalam mendeteksi alergen dan meningkatkan keterlibatan pengguna melalui gamifikasi. Berikut adalah rincian fitur yang tersedia:

1. Manajemen Profil dan Alergi: Fitur ini memungkinkan pengguna untuk membuat akun dan menentukan jenis alergen yang relevan bagi mereka dari daftar yang telah disediakan. Informasi ini menjadi dasar bagi sistem untuk melakukan deteksi yang terpersonalisasi.
2. Deteksi Alergen dengan Pemindaian Kamera: Fitur ini yang memungkinkan pengguna menggunakan kamera ponsel untuk memindai teks pada label komposisi produk. Sistem secara otomatis akan memproses gambar, mengenali teks, dan menyoroti bahan-bahan yang cocok dengan daftar alergen pengguna.
3. Riwayat Pemindaian (*Online* dan *Offline*): Setiap hasil pemindaian secara otomatis disimpan. Pengguna dapat mengakses riwayat lengkap produk yang pernah dipindai, termasuk status keamanannya (aman, waspada, atau berbahaya), baik saat terhubung ke internet maupun tidak.
4. Sistem Poin dan *Level*: Pengguna mendapatkan poin untuk setiap interaksi positif, seperti melakukan pemindaian atau melengkapi profil. Akumulasi poin akan meningkatkan *level* pengguna, memberikan rasa kemajuan (progresi) yang jelas.
5. Sistem Pencapaian (*Achievements*): Pengguna dapat membuka berbagai lencana atau pencapaian virtual setelah mencapai tonggak tertentu, misalnya "Pemindai Pemula" setelah 10 kali pemindaian. Fitur ini dirancang untuk memberikan pengakuan dan penghargaan atas konsistensi pengguna.
6. Papan Peringkat (*Leaderboard*): Sebuah papan peringkat menampilkan daftar pengguna dengan poin tertinggi, menumbuhkan elemen kompetisi yang sehat dan mendorong pengguna untuk lebih aktif berinteraksi dengan aplikasi.
7. *Warning Allergy*: Sistem mengirimkan notifikasi kepada pengguna terkait pembaruan penting, seperti memindai makanan yang berpotensi berbahaya bagi mereka.
8. Manajemen Jaringan Pertemanan (*Add Friend*): Pengguna dapat menambahkan teman untuk membangun komunitas kecil di dalam aplikasi, memungkinkan interaksi sosial dan berbagi informasi terkait keamanan produk.

C. Rancangan Fungsional

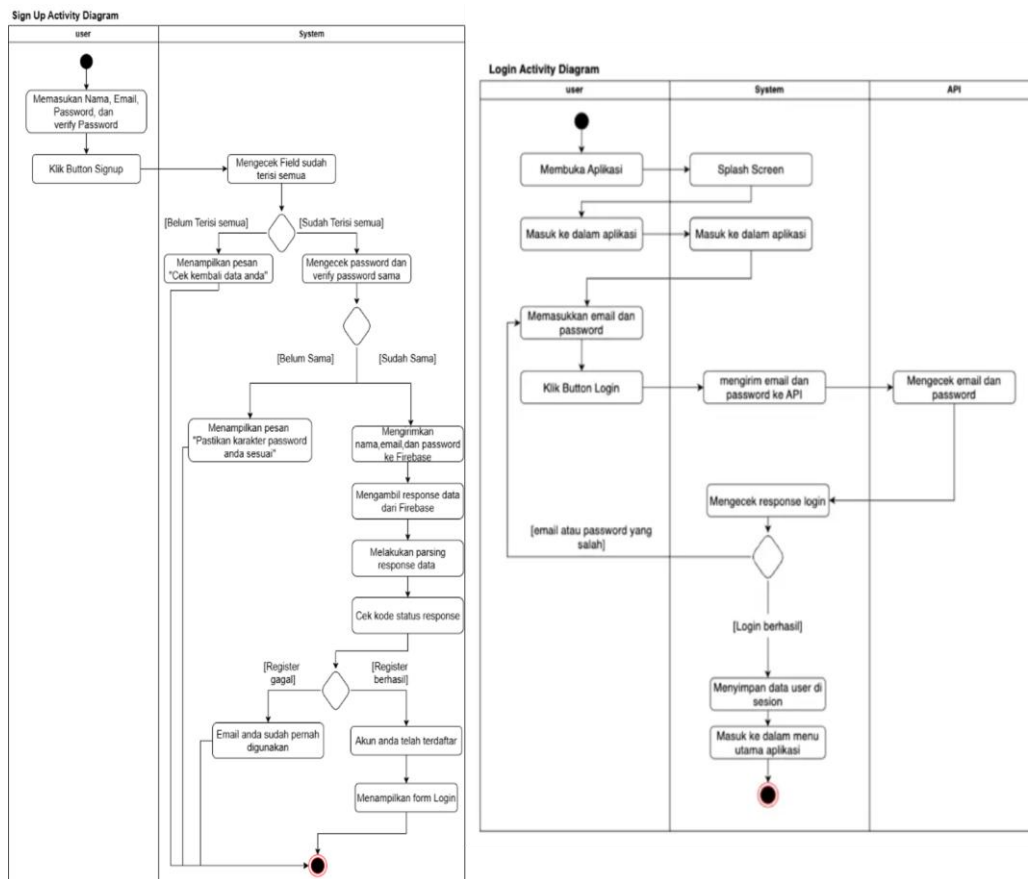
Rancangan fungsional sistem digambarkan melalui *Use Case Diagram* untuk memvisualisasikan interaksi antara pengguna dan fitur-fitur utama. Gambar 1. *Use Case* merupakan *Use Case Diagram* yang menggambarkan interaksi antara aktor (Pengguna) dengan fungsi-fungsi utama dalam aplikasi Foodlergic. Diagram ini menunjukkan bahwa Pengguna sebagai satu-satunya aktor dapat melakukan serangkaian tindakan inti, seperti *Login*, *Sign Up*, *Set My Allergies*, *Scan My Food*, *My Profile*, *Leaderboard*, *Achievement*, *Redeem Reward*, *Level*, *Add Friend*, *History Food* dan *Warning Allergy*. Setiap *use case* dirancang untuk saling mendukung guna menciptakan alur pengalaman yang terintegrasi, mulai dari fungsi utilitas deteksi alergi hingga elemen motivasional dari gamifikasi, yang memastikan semua peran dapat dijalankan secara efektif oleh pengguna.



Gambar 1. *Use Case*

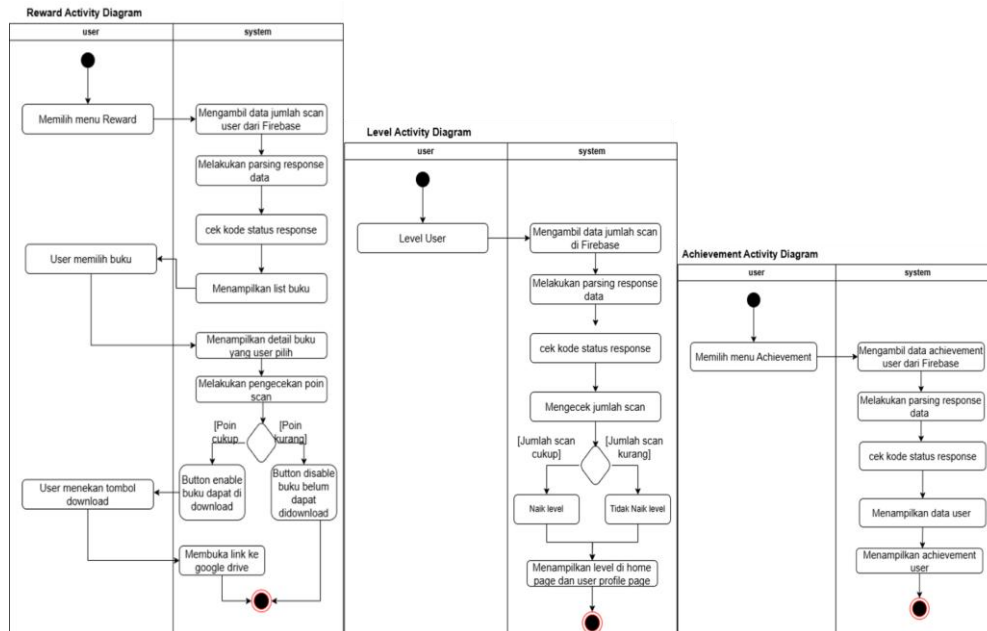
D. Rancangan Diagram Activity

Rancangan *diagram activity* digambarkan untuk memperlihatkan interaksi antara pengguna dengan fitur-fitur Foodlergic. Gambar 2 menunjukkan alur kerja autentikasi pengguna yang mencakup proses pendaftaran (*Sign Up*) dan masuk (*Login*). Untuk pendaftaran, proses dimulai saat pengguna memasukkan data diri dan menekan tombol Sign Up. Sistem akan melakukan validasi kelengkapan data dan kecocokan kata sandi sebelum mengirimkan permintaan registrasi ke Firebase. Jika data valid dan email belum terdaftar, akun baru akan dibuat. Untuk proses *login*, alur dimulai saat pengguna memasukkan email dan kata sandi. Sistem akan mengirimkan data tersebut ke API untuk diverifikasi oleh Firebase. Jika autentikasi berhasil, sistem akan menyimpan data sesi dan pengguna akan diarahkan ke menu utama. Sebaliknya, jika terjadi kegagalan pada kedua proses tersebut (misalnya, data tidak valid, email sudah ada, atau data salah), sistem akan menampilkan pesan kesalahan yang relevan untuk memandu pengguna melakukan perbaikan.



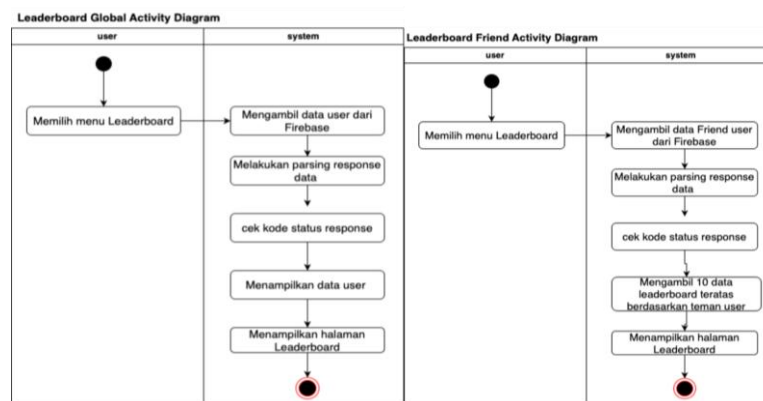
Gambar 2. Diagram Activity Otentikasi Pengguna

Gambar 3 menunjukkan alur kerja dari tiga komponen utama gamifikasi: *reward*, *level*, dan *achievement*. Alur ini dimulai ketika pengguna berinteraksi dengan menu terkait di dalam aplikasi. Untuk *Reward*, pengguna memilih menu hadiah, lalu sistem akan mengambil data dari Firebase, menampilkan daftar buku atau item yang tersedia, dan memeriksa kecukupan poin pengguna. Jika poin mencukupi, pengguna dapat mengunduh hadiahnya. Untuk *Level*, sistem secara periodik mengambil data jumlah pemindaian pengguna dari Firebase. Jika jumlah pemindaian telah mencapai ambang batas tertentu, status *level* pengguna akan dinaikkan dan ditampilkan di halaman utama serta profil. Untuk *Achievement*, saat pengguna memilih menu pencapaian, sistem mengambil data dari Firebase dan menampilkan daftar pencapaian yang telah berhasil dibuka oleh pengguna. Ketiga alur ini bekerja secara terintegrasi untuk memberikan pengalaman gamifikasi yang lengkap dan memotivasi.



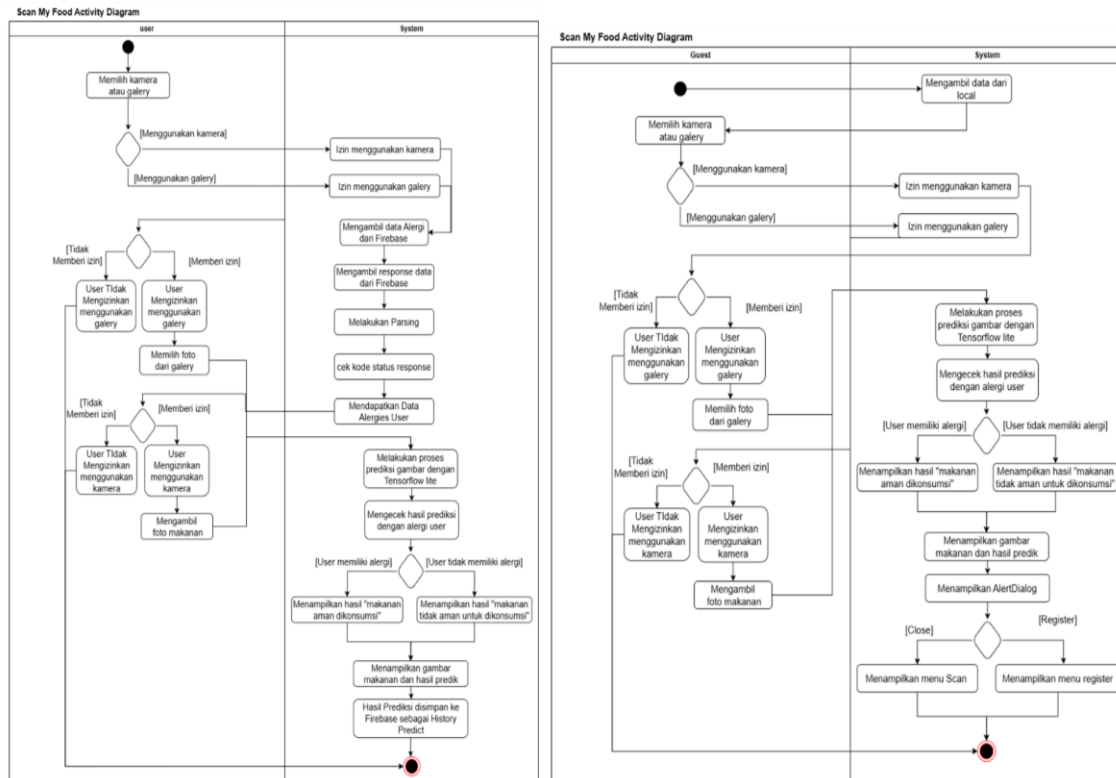
Gambar 3. Diagram Activity Gamifikasi

Gambar 4 menunjukkan alur kerja fitur *leaderboard* yang merupakan elemen kompetitif kunci dalam sistem gamifikasi. Alur dimulai ketika pengguna mengakses menu *leaderboard*. Sistem kemudian akan memberikan dua pilihan tampilan: Global dan Friends. Jika pengguna memilih 'Global', sistem akan mengambil dan menampilkan data peringkat dari seluruh pengguna aplikasi yang terdaftar di Firebase. Jika pengguna memilih 'Friends', sistem akan mengambil data dari daftar teman pengguna dan menampilkan peringkat hanya di antara mereka. Alur ini dirancang untuk mendorong motivasi melalui dua jenis kompetisi: skala luas (melawan semua pengguna) dan skala personal (melawan lingkaran pertemanan), yang keduanya didasarkan pada total poin yang telah dikumpulkan.



Gambar 4. Diagram Activity Leaderboard

Gambar 5 menunjukkan alur kerja fitur inti "*Scan My Food*" yang memiliki dua skenario berbeda: untuk pengguna terdaftar dan mode tamu. Proses untuk kedua skenario dimulai dengan langkah yang sama, yaitu pengguna memilih sumber gambar (kamera atau galeri) dan memberikan izin akses. Perbedaan utama terletak pada sumber data alergen. Untuk pengguna terdaftar, sistem akan mengambil daftar alergen yang telah dipersonalisasi dari akun Firebase pengguna, sehingga hasil prediksi sangat relevan dengan kebutuhan spesifiknya. Hasil pemindaian ini kemudian secara otomatis disimpan ke dalam riwayat pemindaian pengguna. Sebaliknya, untuk mode tamu, sistem menggunakan daftar alergen umum yang tersimpan secara lokal. Setelah hasil pemindaian ditampilkan, pengguna tamu akan diberikan opsi untuk mendaftar guna menyimpan hasil dan mendapatkan analisis yang lebih personal di masa depan. Kedua alur sama-sama memanfaatkan model TensorFlow Lite untuk melakukan prediksi pada gambar.



Gambar 5. Diagram Activity Scan My Food

IV. IMPLEMENTASI SISTEM

Setelah melalui tahap analisis dan perancangan sistem yang mendetail, penelitian ini memasuki fase implementasi. Pada bagian ini, akan dijelaskan secara teknis proses realisasi dari seluruh rancangan konseptual—mulai dari arsitektur sistem, desain fungsional, hingga antarmuka pengguna—menjadi sebuah aplikasi Android yang fungsional dan siap untuk diuji. Proses ini melibatkan pemrograman setiap modul, integrasi dengan layanan backend, dan penerapan logika bisnis untuk setiap fitur yang telah didefinisikan.

A. Implementasi Fitur Utama

- **Pemindaian Makanan:** Fitur ini diimplementasikan menggunakan Camera untuk menampilkan pratinjau kamera dan menangkap gambar. Gambar yang ditangkap kemudian diubah menjadi format yang sesuai untuk dianalisis oleh model TensorFlow Lite yang telah di-deploy di dalam aplikasi.
- **Riwayat Prediksi:** Setiap hasil pemindaian yang berhasil disimpan ke dalam dua repositori: Firebase Firestore untuk sinkronisasi antar perangkat dan Room database untuk akses offline. Ini memastikan pengguna dapat melihat riwayat mereka kapan saja.
- **Sistem Pertemanan & Peringatan Bahaya:** Pengguna dapat menambahkan teman. Jika seorang teman memindai produk yang mengandung alergen yang dimiliki pengguna, sistem dapat mengirimkan notifikasi peringatan.
- **Implementasi Gamifikasi:** Logika untuk penambahan poin, kenaikan level, dan pembukaan achievement diimplementasikan menggunakan Cloud Functions di Firebase untuk memastikan konsistensi data. Papan peringkat diperbarui secara otomatis.

B. Desain UI/UX Foodlergic

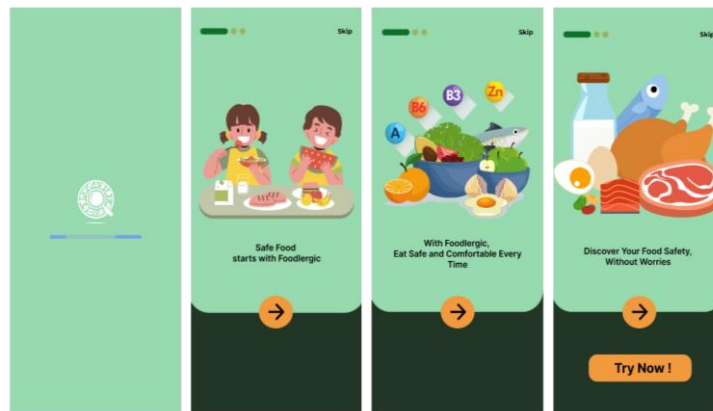
Proses implementasi tidak hanya berfokus pada fungsionalitas, tetapi juga melibatkan iterasi berkelanjutan pada desain antarmuka dan pengalaman pengguna (UI/UX). Berdasarkan umpan balik yang diterima selama tahap pengembangan dan uji coba internal, beberapa penyesuaian visual dan alur interaksi dilakukan untuk meningkatkan usability dan daya tarik aplikasi. Sebagai contoh, tombol pemindaian utama didesain ulang agar lebih menonjol dan diposisikan secara strategis di pusat navigasi bawah untuk aksesibilitas yang optimal. Selain itu, alur orientasi pengguna baru (onboarding) disempurnakan untuk memberikan panduan yang lebih jelas dan intuitif saat pertama kali mengatur profil alergi.

Gambar saat pertama kali aplikasi dibuka, pengguna akan disambut oleh *splash screen* yang menampilkan logo aplikasi, yang berfungsi untuk memberikan identitas visual awal sekaligus memberikan waktu bagi sistem untuk memuat data yang diperlukan di latar belakang. Alur kemudian berlanjut ke serangkaian layar *onboarding* yang dirancang untuk memperkenalkan nilai utama aplikasi secara bertahap, mulai dari pesan keamanan pangan (“*Safe Food starts with Foodlergic*”), manfaat kenyamanan (“*Eat Safe and Comfortable Every Time*”). Layar terakhir mengajak pengguna untuk segera mencoba aplikasi melalui tombol ‘*Try*’.

Peningkatan Keterlibatan Pengguna dalam Deteksi Alergi Makanan Melalui Design UI/UX dan Gamifikasi

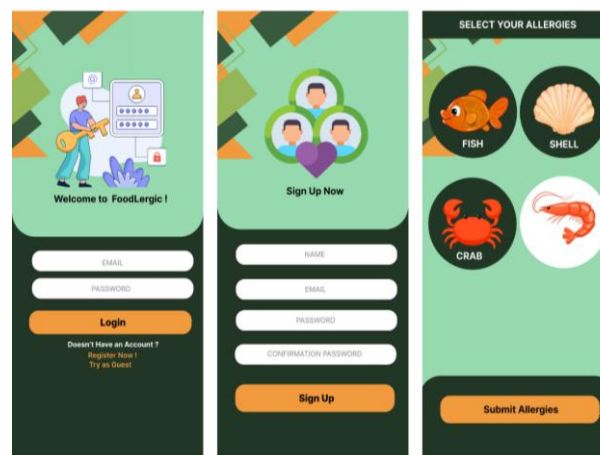
(Rezou Handry Gunawan, Sulaeman Santoso)

Now!, yang secara intuitif mengarahkan mereka untuk masuk sebagai tamu (*guest mode*). Opsi ini memungkinkan pengguna untuk merasakan dan mencoba fitur-fitur utama aplikasi tanpa harus melakukan registrasi terlebih dahulu. Keseluruhan alur ini dirancang untuk membangun pemahaman dan kepercayaan pengguna dengan memberikan kesempatan eksplorasi sebelum berkomitmen untuk membuat akun.



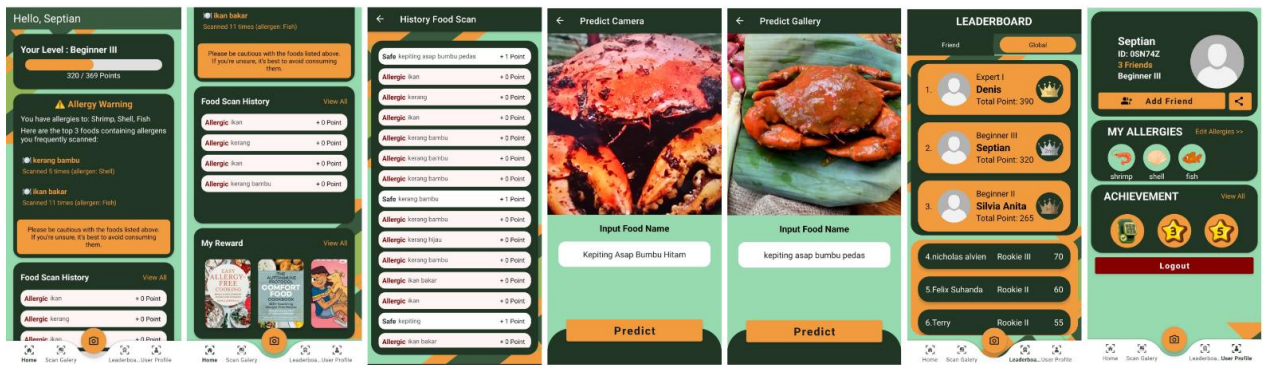
Gambar 6. Desain *Splash Screen*

Gambar 7 merupakan autentikasi, halaman *Login* menyambut pengguna dengan ilustrasi yang ramah dan menyediakan kolom input standar untuk email dan kata sandi, serta tautan navigasi yang jelas untuk mendaftar atau mencoba mode tamu. Halaman *Sign Up* dirancang untuk proses registrasi yang mudah dengan meminta informasi esensial seperti nama, email, dan konfirmasi kata sandi. Setelah berhasil mendaftar, pengguna diarahkan ke halaman *Select Your Allergies*. Pada halaman ini, proses pemilihan alergi dibuat sangat visual dan interaktif. Pengguna dapat memilih jenis alergi mereka dengan mengetuk ikon-ikon yang representatif (misalnya, ikan, kerang, kepiting, dan udang), yang lebih intuitif daripada daftar teks biasa. Setelah selesai, pengguna menekan tombol "*Submit Allergies*" untuk menyimpan preferensi mereka dan menyelesaikan proses personalisasi awal.



Gambar 7. Desain Outentikasi Pengguna

Implementasi desain antarmuka juga mencakup halaman-halaman utama yang diakses pengguna setelah *login*, seperti yang terlihat pada Gambar 8. Halaman Utama (*Home*) berfungsi sebagai dasbor personal yang menampilkan informasi gamifikasi seperti level dan progress bar, peringatan alergi, serta akses cepat ke riwayat pemindaian terakhir dan hadiah yang tersedia. Fitur inti, yaitu Scan makanan, memungkinkan pengguna mengambil gambar makanan baik secara langsung melalui kamera maupun dari galeri untuk dianalisis. Setelah scan, pengguna dapat memasukkan nama makanan secara manual sebelum menekan tombol "*Predict*". Langkah tambahan ini memastikan bahwa hasil dari setiap pemindaian, baik yang aman maupun yang perlu diwaspadai, akan tersimpan dengan nama yang jelas dan mudah diidentifikasi di halaman Riwayat Pindaian. Untuk mendorong keterlibatan, aplikasi menyediakan halaman *Leaderboard* yang menampilkan peringkat pengguna baik secara global maupun di antara teman, serta halaman Profil di mana pengguna dapat melihat ringkasan akun mereka, daftar alergi yang telah dipilih, dan pencapaian (*achievement*) yang telah berhasil dibuka.



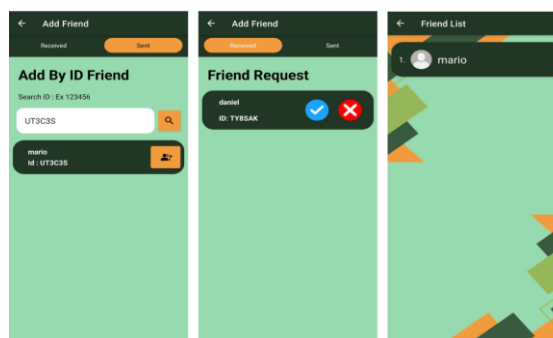
Gambar 8. Desain Antarmuka Utama Aplikasi

Elemen gamifikasi diimplementasikan dengan desain antarmuka yang visual dan menarik untuk memaksimalkan motivasi pengguna, seperti yang terlihat pada Gambar 9 Halaman *Reward* didesain menyerupai etalase toko digital, di mana pengguna dapat menukarkan poin mereka dengan berbagai buku resep yang dikategorikan sebagai *Special*, *Premium*, atau *Exclusive*. Halaman *My Achievement* menampilkan koleksi lencana (*badges*) yang dapat diperoleh pengguna, disajikan dalam format grid yang memvisualisasikan progres dan pencapaian secara jelas. Sementara itu, halaman *Leaderboard* dirancang untuk mendorong jiwa kompetisi dengan menyediakan dua tampilan melalui tab *Friend* dan *Global*. Antarmuka ini menampilkan daftar peringkat, nama, *level*, dan total poin pengguna, sehingga menciptakan sistem pemeringkatan yang transparan dan memotivasi.



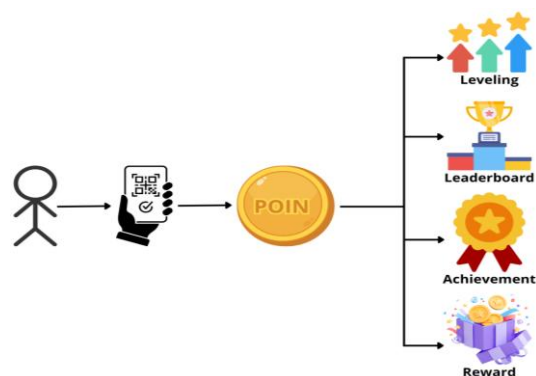
Gambar 9. Desain Fitur Gamifikasi

Untuk mendukung aspek sosial, aplikasi dilengkapi dengan fitur manajemen pertemanan yang intuitif, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 10 pada halaman Add Friend, pengguna dapat mencari teman secara spesifik dengan memasukkan ID unik mereka, dan kemudian mengirimkan permintaan pertemanan. Halaman ini juga dilengkapi dengan tab navigasi yang jelas antara *Sent* (terkirim) dan *Received* (diterima) untuk mengelola permintaan. Pada tab *Received*, pengguna dapat melihat daftar permintaan pertemanan yang masuk dan memiliki opsi untuk menerima (ikon centang) atau menolak (ikon silang) setiap permintaan. Setelah permintaan diterima, pengguna tersebut akan muncul di *Friend List*, yang berfungsi sebagai daftar kontak di dalam aplikasi dan menjadi dasar untuk fitur leaderboard pertemanan.



Gambar 10. Desain Add Friend

C. Model Konseptual Alur Gamifikasi



Gambar 11. Model Konseptual Alur Gamifikasi

Gambar 11 menjelaskan model konseptual dari sistem gamifikasi yang diterapkan dalam aplikasi FoodLergic. Alur dimulai dari tindakan inti pengguna, yaitu melakukan pemindaian makanan. Setiap kali pengguna melakukan tindakan ini, mereka akan mendapatkan imbalan dasar berupa Poin. Poin ini kemudian menjadi mata uang utama yang menggerakkan seluruh ekosistem gamifikasi. Akumulasi poin secara langsung akan mempengaruhi empat elemen motivasi lainnya:

1. *Leveling*, di mana pengguna naik level setelah mencapai ambang batas poin tertentu.
2. *Leaderboard*, di mana total poin menentukan peringkat pengguna secara global maupun di antara teman.
3. *Achievement*, di mana pencapaian atau lencana tertentu diberikan berdasarkan jumlah poin atau frekuensi tindakan.
4. *Reward*, di mana poin dapat ditukarkan dengan hadiah nyata seperti buku resep.

V. PENGUJIAN

Bagian ini memaparkan secara rinci hasil pengujian yang berfokus pada metrik keterlibatan pengguna (*user engagement*) saat menggunakan aplikasi lama dan aplikasi baru serta pengujian menggunakan survei Google Form (UAT). Data utama diambil dari Firebase Analytics untuk analisis kuantitatif dan User Acceptance Testing (UAT) melalui survei untuk analisis kualitatif.

A. Metodologi Pengujian

Untuk mengevaluasi performa dan penerimaan aplikasi FoodLergic, dua metode pengujian utama digunakan:

1. Analisis Engagement (Firebase Analytics): Metrik perilaku pengguna dilacak secara pasif untuk memahami bagaimana pengguna berinteraksi dengan aplikasi secara natural. Fokus utama adalah pada metrik waktu interaksi rata-rata per sesi, yang mengindikasikan tingkat kedalaman penggunaan aplikasi.
2. User Acceptance Testing (UAT): Umpan balik langsung dari 30 pengguna target (individu dengan alergi makanan) dikumpulkan melalui survei Google Form. Survei ini dirancang untuk mengukur persepsi pengguna terhadap kemudahan penggunaan, desain, kebermanfaatan fitur, dan dampak elemen gamifikasi.

B. Skenario Pengujian UAT

Untuk mengevaluasi pengalaman pengguna secara mendalam, sebuah survei UAT komparatif dirancang dan diberikan kepada 30 pengguna yang telah mencoba aplikasi FoodLergic versi lama dan versi baru. Tujuan survei ini adalah untuk memperoleh umpan balik kuantitatif dan kualitatif mengenai keunggulan serta kekurangan versi baru dibandingkan dengan versi sebelumnya. Pertanyaan-pertanyaan disusun untuk mengukur berbagai aspek kunci, mulai dari akurasi fungsional, kejelasan informasi, desain antarmuka, kenyamanan penggunaan, hingga efektivitas fitur baru seperti gamifikasi dan fitur sosial. Hasil survei ini menjadi landasan untuk validasi pengembangan dan akan divisualisasikan menggunakan diagram lingkaran (*pie chart*) untuk mempermudah analisis. Tabel I mendeskripsikan rincian pertanyaan survei yang diajukan beserta tujuannya:

TABEL I
 PERTANYAAN SURVEI BESERTA TUJUAN

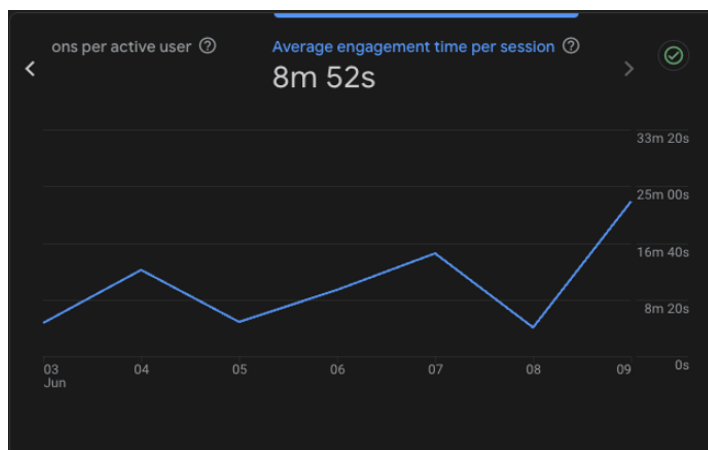
No	Pertanyaan	Tujuan Pertanyaan
1	Versi mana yang lebih akurat saat memproses hasil scan makanan?	Mengukur dan membandingkan akurasi deteksi alergen antara versi lama dan baru.
2	Apakah informasi hasil deteksi di aplikasi baru lebih jelas?	Menilai efektivitas dan kejelasan penyajian informasi hasil deteksi pada versi baru.
3	Aplikasi mana yang tampilannya lebih modern dan menarik?	Mengukur preferensi pengguna terhadap desain visual dan antarmuka (UI) versi baru.
4	Apakah Anda lebih mudah memahami informasi di aplikasi baru?	Menilai kemudahan pemahaman dan organisasi informasi pada aplikasi versi baru.
5	Apakah desain warna pada aplikasi baru nyaman digunakan dalam waktu lama?	Mengevaluasi kenyamanan visual dari skema warna aplikasi baru.
6	Apakah fitur “edit alergi” di aplikasi baru membantu?	Mengevaluasi efektivitas dan kegunaan fitur kustomisasi profil alergi.
7	Apakah fitur gamifikasi (<i>achievement, reward, dll.</i>) membuat aplikasi lebih menyenangkan?	Mengukur dampak fitur gamifikasi terhadap motivasi dan kesenangan pengguna.
8	Seberapa berguna fitur leaderboard dalam meningkatkan semangat?	Menilai efektivitas leaderboard sebagai pendorong semangat kompetisi dan interaksi.
9	Fitur manakah yang paling berguna di aplikasi baru?	Mengidentifikasi fitur pada versi baru yang dianggap paling bernilai oleh pengguna.
10	Apakah Anda lebih betah menggunakan aplikasi baru? Mengapa?	Menilai tingkat kenyamanan (<i>stickiness</i>) dan menggali alasan preferensi pengguna.
11	Apakah tombol-tombol pada aplikasi baru mudah ditemukan dan digunakan?	Menilai kemudahan navigasi dan aksesibilitas elemen interaktif (tombol).
12	Seberapa penting fitur sosial (<i>add friend, profile</i>)?	Mengukur persepsi pengguna terhadap nilai tambah dari fitur-fitur sosial.
13	Apakah Anda ingin terus menggunakan aplikasi baru ke depannya?	Mengukur intensi penggunaan jangka panjang sebagai indikator loyalitas.
14	Jika hanya tersedia satu versi, mana yang Anda pilih dan mengapa?	Mengidentifikasi preferensi final pengguna dan alasan fundamental di baliknya

C. Hasil Pengujian

Hasil dari berbagai metodologi pengujian disajikan di bawah ini, mencakup data kuantitatif dari Firebase, ringkasan UAT, dan status fungsionalitas.

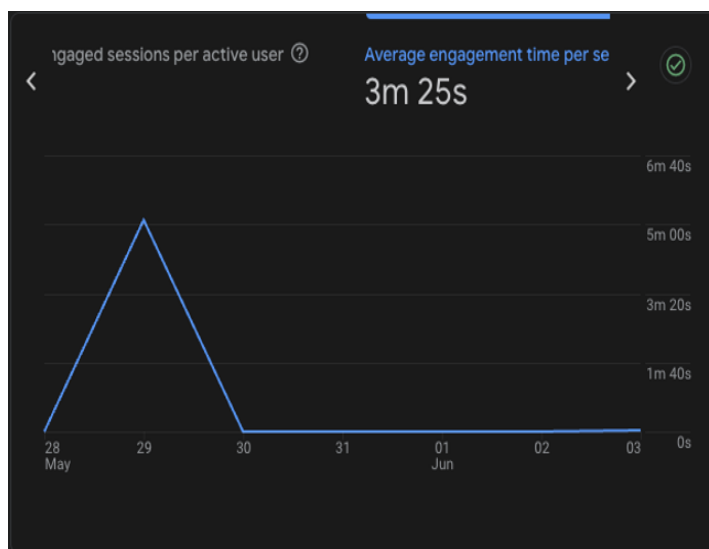
1) Hasil *Firestore Analytics*

Data dari *Firestore* Gambar 12 menunjukkan tingkat keterlibatan pengguna yang positif. Metrik utama yang menjadi sorotan adalah waktu interaksi rata-rata per sesi. Data user engagement dari aplikasi versi baru menunjukkan waktu interaksi rata-rata 8 menit 52 detik. Terdapat lonjakan waktu interaksi yang signifikan pada tanggal 9 Juni 2025. Hal ini menunjukkan adanya aktivitas atau fitur yang sangat menarik bagi pengguna pada hari tersebut, kemungkinan terkait dengan event atau tantangan gamifikasi baru.



Gambar 12. User Engagement Aplikasi Baru

Gambar 13 merupakan metrik ini menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan dengan aplikasi versi lama, yang hanya mencatat waktu interaksi rata-rata sekitar 3 menit 25 detik. Lonjakan pada 29 Mei 2025 ini menunjukkan bahwa user pada aplikasi lama tidak tertarik sehingga hanya menggunakan aplikasi hanya 1 hari dalam 7 hari pengujian



Gambar 13. User Engagement Aplikasi Lama

Peningkatan pada aplikasi baru ini membuktikan bahwa penambahan fitur gamifikasi, perbaikan desain antarmuka, dan peningkatan akurasi berhasil membuat pengguna lebih betah dan aktif menggunakan aplikasi.

2) Hasil *User Acceptance Testing* (UAT)

Untuk mengevaluasi penerimaan pengguna terhadap aplikasi Foodlergic yang baru, dilakukan pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) melalui penyebaran survei kepada 30 responden. Survei ini bertujuan untuk mengukur persepsi pengguna terhadap berbagai aspek aplikasi, termasuk akurasi, desain, efektivitas gamifikasi, dan pengalaman pengguna secara keseluruhan dibandingkan dengan aplikasi sejenis atau versi sebelumnya. Hasil dari survei tersebut dirangkum dalam **Error! Reference source not found.** berikut.

TABEL III
 HASIL USER ACCEPTANCE TEST

Akurasi dan Kejelasan Hasil Scan Makanan	Jumlah Partisipan	Persentase
Aplikasi Baru	30	100%
Aplikasi Lama	0	0%
Tampilan dan Design	Jumlah Partisipan	Persentase
Aplikasi Baru	29	97%
Aplikasi Lama	1	3%
Keberadaan Gamifikasi Pada Aplikasi Baru	Jumlah Partisipan	Persentase
Meningkatkan Minat Pengguna	22	77%
Netral	2	6%
Tidak Meningkatkan Minat Pengguna	6	17%
Fitur Gamifikasi (<i>achievement, reward, dan leaderboard</i>) Pada aplikasi baru	Jumlah Partisipan	Persentase
Membantu dan Menyenangkan	27	90%
Tidak Membantu dan Menyenangkan	3	10%
Fitur yang Bermanfaat Pada Aplikasi Foodlergic yang baru	Jumlah Partisipan	Persentase
Leaderboard	14	47%
Scan Makanan	10	33%
Edit Alergi	3	10%
Profile	1	3%
Semua Fitur	2	7%
Pengalaman Pengguna Terhadap aplikasi baru	Jumlah Partisipan	Persentase
Merasa lebih nyaman	30	100%
Merasa kurang nyaman	0	0
Fitur Sosial Pada Aplikasi Baru Foodlergic	Jumlah Partisipan	Persentase
Penting Untuk Menambah Tantangan Dan Interaksi	20	77%
Netral	10	33%
Penggunaan Aplikasi Baru di Masa Depan	Jumlah Partisipan	Persentase
Ya, Tetap akan menggunakan aplikasi	28	94%
Tidak melanjutkan menggunakan Aplikasi	2	6%

3) Pembahasan Hasil Pengujian

Data dari User Acceptance Testing (UAT) memberikan wawasan mendalam mengenai persepsi pengguna terhadap aplikasi Foodlergic yang baru. Keberhasilan fungsionalitas inti dan desain antarmuka tervalidasi secara meyakinkan, di mana seluruh responden (100%) merasa aplikasi baru lebih akurat dan nyaman, dengan dukungan 97% yang secara eksplisit lebih menyukai desain baru. Hal ini mengonfirmasi bahwa perancangan ulang dari sisi teknis dan visual telah berhasil mengatasi kelemahan yang ada sebelumnya dan memenuhi ekspektasi pengguna.

Pada aspek gamifikasi, data menunjukkan penerimaan yang sangat positif. Mayoritas besar responden (73%) setuju bahwa pendekatan gamifikasi berhasil meningkatkan minat mereka untuk menggunakan aplikasi. Keberhasilan ini semakin diperkuat oleh data yang menunjukkan bahwa 90% responden merasa fitur-fitur gamifikasi spesifik seperti achievement dan reward membantu dan menyenangkan. Ini menandakan bahwa strategi penerapan elemen permainan tidak hanya sekadar hiasan, tetapi benar-benar memberikan nilai tambah bagi pengalaman pengguna.

Analisis lebih lanjut mengenai fitur yang dianggap paling bermanfaat memberikan temuan yang sangat signifikan. Fitur Leaderboard (dipilih oleh 47% responden) ternyata menjadi elemen yang paling dihargai, bahkan melampaui popularitas fitur utilitas utama Scan Makanan (33%). Temuan ini menyiratkan bahwa motivasi utama bagi pengguna dalam konteks aplikasi ini bukanlah sekadar penyelesaian tugas, melainkan didorong oleh hasrat untuk kompetisi dan perbandingan sosial. Keinginan untuk melihat peringkat diri sendiri relatif terhadap orang lain menjadi pendorong engagement yang paling kuat. Hipotesis ini didukung lebih lanjut oleh 67% responden yang secara eksplisit menyatakan bahwa fitur sosial penting untuk menambah tantangan dan interaksi. Tingginya minat untuk terus menggunakan aplikasi (94%) menjadi bukti akhir bahwa pendekatan holistik ini berhasil menciptakan produk yang tidak hanya berguna, tetapi juga menarik dan memotivasi.

VI. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa penerapan desain UI/UX baru beserta implementasi gamifikasi pada Foodlergic terbukti berhasil meningkatkan keterlibatan pengguna secara signifikan, yang ditunjukkan oleh peningkatan durasi interaksi rata-rata dari 3 menit 25 detik menjadi 8 menit 52 detik. Namun, penelitian ini juga mengungkap peluang optimasi krusial: efektivitas gamifikasi ditemukan belum merata di seluruh segmen pengguna. Temuan yang paling signifikan adalah bahwa motivasi pengguna sangat kuat didorong oleh hasrat kompetisi sosial, di mana fitur Leaderboard menjadi yang paling unggul dan banyak digunakan (47%). Hal ini mengindikasikan bahwa fokus pengembangan selanjutnya harus melampaui mekanisme dasar dan berpusat pada penguatan dinamika sosial serta pemberian insentif yang lebih bernilai.

Oleh karena itu, penelitian ke depan direkomendasikan untuk mengeksplorasi model kompetisi yang lebih dinamis, seperti tantangan tim atau event musiman, untuk memanfaatkan dorongan kompetitif pengguna yang tinggi. Selain itu, perlu dilakukan analisis mendalam mengenai efektivitas integrasi strategis dengan platform e-wallet (seperti GoPay, OVO, atau DANA) yang memungkinkan konversi poin menjadi reward nyata. Untuk mengatasi motivasi yang belum merata, pengembangan model gamifikasi adaptif yang menyajikan "tantangan edukatif yang relevan" dan terpersonalisasi berdasarkan profil pengguna menjadi sangat penting untuk diuji, guna menciptakan ekosistem gamifikasi yang lebih inklusif dan mampu mendorong loyalitas jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. Statistik, "Badan Pusat Statistik," [Online]. Available: <https://sens.us.bps.go.id/main/index/sp2020>. [Accessed 11 03 2025].
- [2] A. Rini, Menu Sehat Mencegah Alergi Makanan, Elex Media Komputindo, 2015.
- [3] A. A. G. A. Maheswara, L. Fanani and A. H. Brata, "Pengembangan Aplikasi Deteksi Alergen pada Makanan Menggunakan Convolutional Neural
- [4] K. M. Kapp, The Gamification of Learning and Instruction, Pfeiffer, 2012.
- [5] B. Burke, Gamify How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things, Bibliomotion: Incv, 2014.
- [6] Y.-k. Chou, Actionable Gamification Beyond Points, Badges, and Leaderboards, Octalysis Media, 2015.
- [7] S. C. G. Stats, "Stat Counter Global Stats," [Online]. Available: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide/2024>. [Accessed 03 05
- [8] R. Holly, Taking Your Android Tablets to the Max, Apress, 2012.
- [9] M. Moskala and I. Wojda, Android Development with Kotlin, Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2017.
- [10] B. P. D. Putranto, R. Saptoto, O. C. Jakaria and W. Andriyani, "A Comparative Study of Java and Kotlin for Android Mobile Application
- [11] L. Ardito, R. Coppola, G. Malnati and M. Torchiano, "Effectiveness of Kotlin vs. Java in android app development tasks," *Journal Pre-proof*, 2020.
- [12] P. Bill and H. Brian, Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide, Atlanta: Big Nerd Ranch, Inc., 2013. .
- [13] P. Chouga, V. Yadav and D. A. Gaikwad, "Firebase Overview And Usage," *International Research Journal of Modernization in Engineering*
- [14] A. K. S, Mastering Firebase for Android Development, Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2018.
- [15] D. Griffiths and D. Griffiths, Head First Android Development, O'Reilly Media, Inc., 2021.
- [16] J. Tidwell, C. Brewer and A. Valencia, Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design, O'Reilly Media, 2020.
- [17] D. Stone, C. Jarrett, M. Woodroffe and S. Minocha, User Interface Design and Evaluation, San Francisco: Morgan Kaufmann, 2005.
- [18] J. Best, Colour Design: Theories and Applications, Woodhead Publishing, 2017.
- [19] K. Werbach and D. Hunter, The Gamification Toolkit: Dynamics, Mechanics, and Components for the Win, Gildan Audio and Blackstone Publishing,

- [20] F. Lieder, P.-Z. Chen, M. Prentice, V. Amo and M. Tošić, "Gamification of Behavior Change: Mathematical Principle and Proof-of-Concept Study,"
- [21] A. Boriya, S. S. Malla, R. Manjunath, V. Velicheti and M. Eirinaki, "ViSeR: A Visual Search Engine for e-Retail," *ResearchGate*, 2019.
- [22] D. D. B. (. Thang, *Ultimate Firebase for iOS and Android Applications: Leverage Firebase's Full Suite to Craft Secure, Scalable and High-Performance*
- [23] L. Eiseman, *The Complete Color Harmony*, Rockport Publishers, 2017.