

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi di era digital telah membawa perubahan signifikan dalam gaya hidup masyarakat. Aktivitas fisik yang dulunya merupakan bagian dari kehidupan sehari-hari kini semakin tergantikan oleh rutinitas minim aktivitas fisik. Gaya hidup ini ditandai dengan minimnya gerakan tubuh karena individu menghabiskan sebagian besar waktunya dalam posisi duduk atau berbaring, seperti saat bekerja di depan komputer, menonton televisi, atau sedang gawai secara berkelanjutan. Menurut laporan terbaru dari *World Health Organization* (WHO), sekitar 31% populasi dewasa di seluruh dunia tidak memenuhi rekomendasi aktivitas fisik minimal, yaitu 150 menit aktivitas intensitas sedang per minggu. Hal ini menunjukkan peningkatan dari 26,4% pada tahun 2010, mencerminkan tren global menuju gaya hidup yang lebih tidak aktif. Khususnya di wilayah Asia Tenggara, termasuk Indonesia, tingkat minimnya aktivitas fisik mencapai 45% pada perempuan dan 40% pada laki-laki, menempatkannya sebagai salah satu wilayah dengan prevalensi tertinggi secara global [1], [2].

Aktivitas fisik memegang peran penting dalam menjaga kesehatan dan kualitas hidup secara keseluruhan. Hasil meta-analisis pada pasien obesitas menunjukkan bahwa aktivitas fisik sedang hingga tinggi dapat menurunkan risiko kematian 21% untuk *all-cause mortality* dan 24% untuk *cardiovascular mortality* dibandingkan dengan individu yang tidak aktif [3]. Lebih luas lagi, tinjauan sistematis dari Cochrane melaporkan bahwa intervensi olahraga dan aktivitas fisik secara signifikan mengurangi kematian sebesar 13% dan meningkatkan kualitas hidup, dengan efek paling kuat terlihat pada populasi dengan kondisi mental [4]. Oleh karena itu, meningkatkan kesadaran dan

partisipasi masyarakat dalam aktivitas fisik merupakan agenda penting dalam strategi pencegahan penyakit dan promosi kesehatan berkelanjutan.

Selain sebagai bentuk intervensi kesehatan, aktivitas fisik juga menjadi fondasi utama dalam membentuk kebugaran jasmani yang menyeluruh. Aktivitas fisik rutin terbukti mampu meningkatkan berbagai komponen kebugaran seperti kekuatan otot, daya tahan jantung dan paru, fleksibilitas, serta komposisi tubuh. Di samping itu, aktivitas fisik memberikan manfaat signifikan bagi kesehatan mental, termasuk menurunkan tingkat stres, memperbaiki suasana hati, serta meningkatkan fungsi kognitif secara menyeluruh [5].

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi rendahnya tingkat aktivitas fisik di masyarakat, termasuk intervensi berbasis perubahan perilaku melalui perencanaan tindakan, umpan balik personal, serta pengingat melalui *tele-coaching* dan perangkat *wearable*. Misalnya, studi *Randomized Controlled Trial* (RCT) 9 bulan pada pasien penyakit arteri perifer mengombinasikan *wearable activity* monitor dengan *tele-coaching*, meskipun tidak memperbaiki performa berjalan signifikan secara klinis, namun menunjukkan potensi perubahan perilaku melalui rangkaian dukungan teknis dan personal [6]. Selain itu, meta-analisis dari 18 RCT menegaskan bahwa intervensi yang memanfaatkan *wearable* dan aplikasi *mobile* menghasilkan peningkatan aktivitas sedang hingga berat Standardized Mean Difference (SMD) $\approx 0,43$ dan jumlah langkah harian SMD $\approx 0,51$, dengan dampak yang masih positif selepas beberapa minggu [7]. Namun demikian, efektivitasnya cenderung lebih besar pada individu yang sudah aktif dibandingkan yang masih hidup dengan minim aktivitas fisik, dan efeknya menurun seiring waktu. Oleh karena itu, strategi yang lebih inklusif dan menarik seperti gamifikasi berbasis lokasi mendapatkan perhatian sebagai pendekatan inovatif untuk menjangkau pengguna yang belum terbiasa melakukan aktivitas fisik.

Penerapan gamifikasi dalam intervensi kesehatan (termasuk melalui aplikasi berbasis *mobile*) terbukti efektif dalam meningkatkan aktivitas fisik.

Meta-analisis terhadap 16 studi (2.407 peserta) menemukan efek *small-to-medium* dengan Hedges' $g = 0,42$ dan peningkatan rata-rata sekitar 1.600 langkah per hari, tetap terasa meski menurun setelah 14 minggu (Hedges' $g \approx 0,15$) [8]. Untuk kelompok pasien *kardiovaskular*, aplikasi berbasis mHealth dengan elemen gamifikasi meningkatkan aktivitas harian secara signifikan (+697 langkah/hari, $g = 0,32$) dan efek jangka panjang tetap ada ($g = 0,20$). Selain itu, analisis besar-besaran dari aplikasi kompetisi berjalan menunjukkan bahwa kompetisi berjalan dengan pendekatan sosial meningkatkan aktivitas hingga 23 %, terutama bagi pengguna yang sebelumnya tidak aktif [9].

Mengacu pada temuan ini, penggabungan gamifikasi dan teknologi pelacakan lokasi (*location-based gamification*) menjadi strategi yang menjanjikan. Contohnya, aplikasi berbasis lokasi seperti Camt Comic Run menggunakan *augmented reality* dan peta nyata mampu meningkatkan motivasi pengguna untuk mengeksplorasi lingkungan sambil aktif bergerak [10]. Aplikasi ini dirancang dengan mengintegrasikan fitur tantangan yang dikemas dalam bentuk tantangan (*quest*) berbasis lokasi, di mana setiap misi hanya dapat diselesaikan jika pengguna mendekati titik koordinat tertentu di dunia nyata. Dalam aplikasi ini, tantangan yang diberikan berfokus pada aktivitas fisik dasar seperti berjalan kaki dan berlari, yang dapat diukur berdasarkan jarak dan waktu. Untuk meningkatkan motivasi pengguna, sistem dilengkapi dengan fitur papan peringkat yang membangkitkan semangat kompetitif antar pengguna. Selain itu, tersedia pula fitur sosial yang memungkinkan pengguna untuk saling mengikuti, membagikan pencapaian, serta melihat profil publik satu sama lain, guna mendukung motivasi intrinsik maupun ekstrinsik. Fitur *reward* menjadi elemen penting dalam meningkatkan keterlibatan pengguna, di mana pengguna akan memperoleh poin berdasarkan aktivitas yang dilakukan. Poin ini dapat ditukarkan dengan berbagai bentuk penghargaan seperti *badge*, *voucher*, hingga *e-wallet* yang tersedia di toko aplikasi. Pendekatan ini bertujuan untuk mendorong konsistensi dan motivasi pengguna untuk melakukan aktivitas fisik. Sistem ini akan dirancang dan diimplementasikan secara nyata di PT XYZ guna menjawab kebutuhan akan

solusi digital yang inklusif, serta mampu mendorong perubahan perilaku minimnya aktivitas fisik secara berkelanjutan melalui pengalaman yang menarik.

B. Rumusan Masalah

Rendahnya tingkat aktivitas fisik di kalangan masyarakat, khususnya mereka yang memiliki gaya hidup minim aktivitas fisik, telah menjadi isu global yang berdampak pada kesehatan fisik dan mental. Berbagai upaya telah dilakukan, mulai dari kampanye kesehatan hingga pengembangan aplikasi kebugaran. Namun, sebagian besar solusi yang ada masih cenderung menargetkan individu yang sudah memiliki kebiasaan berolahraga. Aplikasi kebugaran konvensional sering kali kurang menarik bagi masyarakat umum yang belum terbiasa beraktivitas fisik.

Sementara itu, pendekatan berbasis gamifikasi terbukti dapat meningkatkan motivasi dan partisipasi pengguna dalam aktivitas fisik, terlebih jika dikombinasikan dengan elemen berbasis lokasi. Meski demikian, masih terdapat kesenjangan dalam pengembangan aplikasi gamifikasi berbasis lokasi yang secara khusus dirancang untuk menarik minat masyarakat umum agar lebih aktif bergerak. Aplikasi semacam ini perlu dirancang tidak hanya dengan fitur pelacakan, tetapi juga dengan elemen permainan dan personalisasi berdasarkan lokasi pengguna. Dengan demikian, pengalaman digital yang dihadirkan akan terasa lebih menarik. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka pertanyaan penelitian pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang dan membangun aplikasi kebugaran berbasis lokasi untuk aktivitas fisik di era digital?
2. Bagaimana elemen gamifikasi dapat diintegrasikan dengan elemen berbasis lokasi untuk keterlibatan pengguna dalam aktivitas fisik secara nyata?

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, diperlukan batasan untuk permasalahan yang dibahas dapat diselesaikan dalam waktu yang telah ditentukan. Batasnya ialah sebagai berikut:

1. Penelitian tidak mencakup tahap evaluasi efektivitas aplikasi dalam meningkatkan aktivitas fisik pengguna secara kuantitatif, seperti pengujian perubahan perilaku atau pengukuran dampak terhadap kesehatan.
2. Aplikasi yang dibangun hanya difokuskan untuk perangkat *mobile* Android dan tidak mencakup proses publikasi ke Google Play Store. Hasil akhir terbatas pada *file Android Package (APK)*.
3. Sistem *backend* yang dibangun berupa sebuah API (*Application Programming Interface*) yang akan dikonsumsi oleh sisi *front-end* melalui perangkat *mobile*.
4. Penerapan aktivitas fisik dalam *game* ini dibatasi hanya pada aktivitas berjalan dan berlari sebagai fokus utama.
5. Batasan elemen gamifikasi yang diterapkan dalam aplikasi mencakup fitur:
 - a. Tantangan berbasis lokasi yang dikemas dalam bentuk *misi*, di mana pengguna harus menyelesaikan aktivitas jalan atau lari.
 - b. Papan peringkat (*leaderboard*) yang menampilkan peringkat berdasarkan performa pengguna.
 - c. Fitur sosial dasar, seperti sistem *following/follower* dan kemampuan untuk membagikan aktivitas permainan ke media sosial.
 - d. Sistem poin yang diperoleh dari penyelesaian tantangan.
 - e. Sistem hadiah (*reward*) yang memungkinkan pengguna menukarkan poin yang diperoleh dengan berbagai bentuk penghargaan.

6. Ruang lingkup pengelolaan data oleh admin terbatas pada pengelolaan informasi hadiah serta proses verifikasi dan tindak lanjut klaim hadiah.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan sebelumnya, maka tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun aplikasi gamifikasi berbasis lokasi yang menghadirkan pengalaman digital yang menarik melalui perangkat *mobile Android*.
2. Merancang dan mengintegrasikan fitur-fitur gamifikasi seperti tantangan berbasis lokasi, papan peringkat, sistem poin, hadiah dan elemen sosial ke dalam aplikasi guna mendukung konsep aktivitas fisik.

E. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak Waterfall sebagai pendekatan utama dalam membangun aplikasi gamifikasi berbasis lokasi. Model ini dipilih karena mendukung proses pengembangan yang sistematis dan bertahap, sehingga setiap tahapan dapat dilakukan secara terencana dan terdokumentasi dengan baik sesuai dengan lingkup proyek. Adapun tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam proses pembangunan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh pemahaman teoretis dan referensi praktis terkait pengembangan aplikasi gamifikasi dan aktivitas fisik berbasis lokasi. Kajian ini mencakup jurnal ilmiah, laporan penelitian, artikel *online*, serta aplikasi sejenis yang telah ada.

2. Analisis Kebutuhan

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna terkait pengalaman aplikasi yang menggabungkan aktivitas fisik dengan elemen permainan dan lokasi. Analisis dilakukan melalui:

- a. Penyusunan dan penyebaran kuesioner kepada target pengguna, dengan fokus pada preferensi dalam:
 - 1) Tantangan fisik berbasis lokasi yaitu berupa jalan dan lari
 - 2) Fitur gamifikasi yang biasanya terbayang di responden.
- b. Analisis literatur dan aplikasi sejenis, seperti Pokémon GO, dan studi gamifikasi lokasi dari jurnal-jurnal internasional.
- c. Pemetaan kebutuhan fungsional dan non-fungsional, seperti:
 - 1) Pelacakan Lokasi Pengguna Secara *Real-Time*

Sistem harus mampu melacak lokasi pengguna dengan akurasi tinggi untuk menentukan interaksi terhadap misi atau tantangan berbasis lokasi yang sedang dijalankan.

- 2) Validasi Misi Berdasarkan Radius Geografis

Pengguna hanya dapat memulai dan menyelesaikan misi jika berada dalam radius tertentu (misalnya 100 meter) dari titik lokasi yang telah ditentukan. Ini berguna untuk memastikan keterlibatan fisik secara nyata.

- 3) Sistem Hadiah untuk Meningkatkan Motivasi

Diperlukan mekanisme penghargaan seperti poin, lencana (*badge*), atau *e-wallet voucher* yang diberikan setelah pengguna menyelesaikan misi, sebagai insentif untuk meningkatkan keterlibatan dan retensi pengguna.

4) Papan Peringkat untuk Mendorong Kompetisi Sehat

Sistem harus menyediakan fitur papan peringkat yang menampilkan peringkat pengguna berdasarkan capaian aktivitas mereka, seperti jarak tempuh atau jumlah misi yang berhasil diselesaikan. Fitur ini berfungsi untuk meningkatkan motivasi pengguna melalui kompetisi sehat dan rasa pencapaian.

5) Integrasi Elemen Sosial Dasar

Fitur sosial seperti membagikan pencapaian, mengikuti sesama pengguna, dan melihat profil publik diperlukan untuk membangun komunitas yang mendukung serta memperkuat aspek motivasi eksternal.

3. Perancangan Aplikasi

Tahap ini difokuskan pada desain sistem yang mampu menghadirkan elemen gamifikasi yang terintegrasi dengan fitur pelacakan lokasi. Aktivitas meliputi:

- a. Arsitektur sistem, memisahkan modul *frontend* (Flutter), *backend* akan menjadi API yang dibuat menggunakan NestJs, dan layanan lokasi menggunakan Flutter *Maps*.
- b. *Flow* aplikasi, merinci alur pengguna mulai dari *login*, menjalankan misi, hingga papan peringkat dari aktivitas pengguna.
- c. *Use Case Diagram*, menggambarkan interaksi pengguna dengan fitur-fitur gamifikasi yang telah dirancang.
- d. Merancang *Physical Data Model* (PDM).
- e. Desain antarmuka pengguna (*mockup* UI/UX) dengan perhatian khusus.

4. Pengodean Aplikasi

Tahap pengodean merupakan proses pembangunan aplikasi *mobile* menggunakan Flutter untuk perangkat Android. Sisi *backend* dikembangkan dengan NestJS yang berperan sebagai API, sementara data disimpan dalam basis data PostgreSQL.

5. Pengujian Aplikasi

Pengujian dilakukan untuk memastikan aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan dan fungsionalitas yang telah dirancang. Pengujian dilakukan secara internal dan diikuti dengan uji coba nyata di lapangan untuk memastikan sistem dapat digunakan dalam kondisi penggunaan sebenarnya.

6. Deployment

Setelah aplikasi diuji secara internal, dilakukan proses *deployment* sebagai bagian dari tahap pengembangan. Proses ini mencakup *hosting* API yang dibangun dengan NestJS ke *server online* yang akan di bungkus menggunakan docker, sehingga dapat diakses oleh aplikasi *mobile*. Sementara itu, aplikasi *mobile* dikemas dalam bentuk file APK dan dideploy melalui *Firebase App Distribution* untuk memfasilitasi uji coba lapangan pada perangkat *Android*.

F. Sistematika Penulisan

Penyusunan penulisan laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode yang

digunakan, serta sistematika penulisan laporan. Bab ini memberikan gambaran umum mengenai pentingnya pengembangan aplikasi gamifikasi berbasis lokasi untuk mendukung aktivitas fisik masyarakat.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan penelitian-penelitian terdahulu yang relevan serta membahas konsep-konsep dasar yang mendukung penelitian ini, seperti gamifikasi, aktivitas fisik, teknologi berbasis lokasi, dan pendekatan-pendekatan pengembangan aplikasi yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya.

Bab III Landasan Teori

Bab ini menjelaskan teori-teori dan konsep teknis yang digunakan dalam pembangunan aplikasi, seperti prinsip gamifikasi, sistem pelacakan lokasi (GPS), arsitektur *clean*, serta pemanfaatan framework Flutter, NestJS, dan ReactJS dalam proses pengembangan sistem.

Bab IV Analisis dan Perancangan Sistem

Bab ini memaparkan analisis kebutuhan sistem berdasarkan permasalahan dan tujuan penelitian. Di dalamnya terdapat perancangan sistem mulai dari arsitektur aplikasi, desain antarmuka pengguna, hingga perancangan basis data dan alur fitur utama seperti tantangan lokasi, papan peringkat, dan sistem hadiah.

Bab V Implementasi dan Pengujian Sistem

Bab ini menjelaskan proses implementasi dari hasil perancangan sistem ke dalam aplikasi nyata. Selain itu, bab ini juga memaparkan hasil pengujian fungsionalitas dan pengujian pengguna (*user testing*) menggunakan pendekatan *Usefulness*, *Satisfaction*, and *Ease of Use (USE)* untuk

mengevaluasi pengalaman pengguna terhadap aplikasi yang telah dikembangkan.

Bab VI Penutup

Bab terakhir ini berisi kesimpulan dari keseluruhan proses pengembangan dan evaluasi sistem, serta saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan aplikasi di masa mendatang berdasarkan hasil analisis dan umpan balik pengguna.

