

PENGEMBANGAN FRONT END APLIKASI TRACKER ITB ULTRA-MARATHON

Proposal Tugas Akhir

Oleh

**Dinda Thalia Fahira
18222055**



**PROGRAM STUDI SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
Desember 2025**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN FRONT END APLIKASI TRACKER ITB ULTRA-MARATHON

Proposal Tugas Akhir

Oleh

**Dinda Thalia Fahira
18222055**

Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung

Proposal Tugas Akhir ini telah disetujui dan disahkan
di Bandung, pada tanggal 5 Desember 2025

Pembimbing

Riza Satria Perdana, S.T, M.T.
NIP. 197006091995121002

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR KODE	vi
I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan	2
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Metodologi	3
II STUDI LITERATUR	5
II.1 Ultra-Marathon	5
II.1.1 ITB Ultra-Marathon	5
II.2 <i>Tracker</i>	7
II.3 Konsep Dasar <i>Front End Development</i>	8
II.4 Pendekatan <i>User centered design</i>	9
III ANALISIS MASALAH	10
III.1 Analisis Kondisi Saat Ini	10
III.2 Analisis Kebutuhan	10
III.2.1 Identifikasi Masalah Pengguna	10
III.2.2 Kebutuhan Fungsional	10
III.2.3 Kebutuhan Nonfungsional	11
III.3 Analisis Pemilihan Solusi	11
III.3.1 Alternatif Solusi	11
III.3.2 Analisis Penentuan Solusi	11
IV DESAIN KONSEP SOLUSI	13
V RENCANA SELANJUTNYA	14
V.1 Rencana Implementasi	14
V.1.1 Persiapan Lingkungan Pengembangan	14
V.1.1.1 Alat dan Bahan yang Diperlukan	14
V.1.1.2 Konfigurasi Lingkungan	15

V.2 Desain Pengujian dan Evaluasi	15
V.2.1 Metode Pengujian	15
V.2.2 Kriteria Evaluasi	15
V.3 Analisis Risiko dan Mitigasi	16

DAFTAR GAMBAR

II.1 Rute ITB Ultra-Marathon 2025	6
---	---

DAFTAR TABEL

II.1 Kategori Lomba ITB Ultra-Marathon	7
--	---

DAFTAR KODE

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Ultra-Marathon merupakan salah satu cabang olahraga lari jarak jauh yang semakin populer dalam beberapa tahun terakhir (Ronto 2024). Tren ini terlihat pada peningkatan jumlah peserta ITB Ultra-Marathon yang terus bertambah sejak pertama kali diselenggarakan pada tahun 2017 (Hafizh 2025). Seiring dengan meningkatnya partisipasi, kebutuhan akan sistem pelacakan pelari menjadi semakin penting. Sistem pelacakan berperan dalam menjaga keselamatan peserta, memonitor performa, serta meningkatkan pengalaman pengguna melalui penyajian informasi yang interaktif (Hochreiter 2024).

Dalam konteks ITB Ultra-Marathon, sistem pelacakan dibutuhkan untuk memantau posisi pelari secara individu maupun kelompok. Melalui sistem ini, panitia dan tim support dapat mengetahui lokasi pelari secara *real-time*, termasuk informasi seperti jarak tempuh, waktu, serta elevasi lintasan. Data tersebut sangat penting untuk mendukung proses penjemputan dan pengantaran peserta di titik-titik tertentu sepanjang rute marathon. Selain meningkatkan koordinasi, keberadaan sistem pelacakan juga berkontribusi pada keamanan dan kenyamanan peserta selama perlombaan berlangsung.

Sebagai solusi dari kebutuhan tersebut, diusulkan pengembangan aplikasi pelacak khusus untuk kegiatan ITB Ultra-Marathon. Aplikasi ini difokuskan pada penyajian visualisasi data posisi pelari yang informatif, intuitif, dan mudah diakses oleh panitia, tim support, maupun peserta. Bagian *front end* memiliki peran penting sebagai antarmuka utama pengguna, sehingga rancangan antarmuka harus mampu menyampaikan informasi secara jelas dan efektif (Caselli dan Ferreira 2018).

Pengembangan antarmuka pada tugas akhir ini menggunakan pendekatan *user cen-*

tered design (UCD), yaitu metode perancangan yang menempatkan kebutuhan dan karakteristik pengguna sebagai dasar dari seluruh proses desain (Abras, Maloney-Krichmar, Preece, dkk. 2004). Dengan menerapkan pendekatan ini, aplikasi yang dikembangkan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan panitia, tim support, dan peserta ITB Ultra-Marathon.

I.2 Rumusan Masalah

Saat ini belum tersedia aplikasi yang secara khusus digunakan untuk melakukan pelacakan peserta pada kegiatan ITB Ultra-Marathon. Ketiadaan sistem pelacakan ini menyebabkan pengalaman peserta dan tim support menjadi kurang optimal, karena posisi pelari tidak dapat dipantau secara *real-time* sehingga menghambat proses koordinasi selama marathon. Dari sisi pengembangan sistem, dibutuhkan perancangan antarmuka yang sesuai dengan kebutuhan pengguna agar aplikasi dapat berfungsi secara efektif serta memberikan pengalaman penggunaan yang baik.

Berdasarkan kondisi tersebut, rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan *front end* aplikasi *tracker* ITB Ultra-Marathon dengan menggunakan pendekatan *user centered design*?
2. Bagaimana *front end* aplikasi yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan fungsional dan teknis dari sisi *back end*?

Aplikasi yang dirancang diharapkan mampu menjadi solusi yang memfasilitasi proses pelacakan peserta secara efisien dan *real-time*, sehingga dapat membantu panitia dan tim support dalam memantau serta mengoordinasikan peserta selama penyelenggaraan ITB Ultra-Marathon.

I.3 Tujuan

Tugas akhir ini bertujuan untuk mengembangkan *front end* aplikasi *tracker* ITB Ultra-Marathon dengan menerapkan pendekatan *user-centered design*. Melalui pendekatan tersebut, pengembangan diarahkan untuk menghasilkan antarmuka yang intuitif, informatif, serta mampu memenuhi kebutuhan panitia, tim, dan peserta dalam proses pelacakan peserta secara *real-time* selama kegiatan berlangsung.

Untuk memastikan bahwa tujuan pengembangan *front end* aplikasi *tracker* ITB Ultra-Marathon dapat tercapai secara optimal, diperlukan sejumlah indikator yang dapat digunakan untuk menilai keberhasilan hasil pengembangan. Adapun kriteria keber-

hasilan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Kesesuaian dengan kebutuhan pengguna

Antarmuka yang dikembangkan mampu memenuhi kebutuhan informasi dan alur penggunaan bagi panitia, tim *support*, dan peserta sesuai hasil analisis kebutuhan.

2. Kemudahan penggunaan (*usability*)

Pengguna dapat memahami alur navigasi dan membaca informasi pelacakan dengan mudah berdasarkan hasil pengujian *usability*.

3. Visualisasi data pelacakan yang jelas dan *real-time*

Informasi seperti posisi peserta, jarak tempuh, dan waktu dapat ditampilkan dengan akurat, mudah dipahami, dan responsif.

4. Responsivitas dan konsistensi tampilan

Tampilan antarmuka berfungsi dengan baik pada berbagai perangkat, terutama desktop dan mobile, serta menjaga konsistensi desain sesuai prinsip *UCD*.

5. Integrasi *front end* dan *back end* yang efektif

Front end mampu menampilkan data dari API tanpa gangguan signifikan, sehingga proses pelacakan dapat dilakukan secara lancar.

I.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terarah dan fokus, penelitian ini dibatasi oleh beberapa ruang lingkup sebagai berikut:

1. Tugas akhir ini dikerjakan secara berkelompok yang terdiri dari 2 orang mahasiswa, yaitu Dinda Thalia Fahira (NIM 18222055) dan Justin Lawrance (NIM 18222006). Adapun pembagian fokus dari kedua mahasiswa tersebut adalah Thalia fokus pada bagian *front end* aplikasi dan Justin fokus pada bagian *back end* aplikasi.
2. Pengembangan aplikasi *tracker* ini dibatasi untuk kebutuhan kegiatan ITB Ultra-Marathon dan tidak mencakup implementasi di luar lingkungan ITB atau skala kegiatan ultra marathon lainnya.

Batasan masalah ini ditetapkan untuk memastikan bahwa proses penelitian dan pengembangan berjalan sesuai ruang lingkup yang ditentukan, sehingga hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan dengan baik.

I.5 Metodologi

Metodologi yang digunakan adalah *Software Development Life Cycle (SDLC)* model iteratif. *SDLC* merupakan serangkaian tahapan sistematis untuk merancang, mem-

bangun, menguji, dan memelihara perangkat lunak agar sesuai dengan kebutuhan pengguna (Pressman dan Maxim 2014). Model iteratif dipilih karena memungkinkan revisi berkelanjutan berdasarkan hasil evaluasi tiap siklus (Okesola dkk. 2020).

Tahapan model iteratif dalam pengembangan *front end* aplikasi *tracker* ITB Ultra-Marathon meliputi:

1. Perencanaan dan Analisis Kebutuhan

Tahap ini mencakup diskusi internal dan studi literatur mengenai sistem pelacakan, metode pengembangan perangkat lunak, serta prinsip desain antarmuka. Analisis kebutuhan dilakukan melalui identifikasi karakteristik pengguna, kebutuhan fungsional dan non-fungsional, serta ruang lingkup sistem.

2. Perancangan Desain Antarmuka

Pada tahap ini diterapkan pendekatan *user-centered design*. Proses perancangan mencakup penyusunan struktur halaman, pemilihan elemen visual, dan perancangan alur interaksi agar antarmuka mudah dipahami dan digunakan.

3. Implementasi

Desain antarmuka diimplementasikan menjadi komponen fungsional menggunakan teknologi *front end*. Antarmuka kemudian diintegrasikan dengan *back end* melalui API agar data dapat ditampilkan secara *real-time*.

4. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan antarmuka berjalan dengan baik. Aspek yang diuji meliputi fungsionalitas, konsistensi tampilan, responsivitas, dan kemudahan penggunaan.

5. Evaluasi

Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil pengujian dan umpan balik pengguna. Temuan pada tahap ini menjadi dasar untuk penyempurnaan pada iterasi berikutnya.

Dengan menerapkan model iteratif dalam SDLC, proses pengembangan *front end* aplikasi *tracker* ITB Ultra-Marathon diharapkan berlangsung secara sistematis dan adaptif sehingga menghasilkan antarmuka yang fungsional, konsisten, dan mudah digunakan.

BAB II

STUDI LITERATUR

II.1 Ultra-Marathon

Ultra-marathon adalah cabang olahraga lari jarak jauh yang menempuh jarak lebih dari jarak marathon standar, yaitu sepanjang 42,195 kilometer. *Event ultra-marathon* dapat berupa lari dengan jarak tetap misalnya 50 km, 100 km, atau lebih. Selain itu bisa juga berbasis pada waktu, misalnya 6 jam, 12 jam, atau 24 jam, di mana pelari menempuh jarak sejauh mungkin dalam waktu yang ditentukan (Scheer dkk. 2020). *Ultra-marathon* sendiri menuntut pelari memiliki ketahanan fisik dan mental yang luar biasa, serta memerlukan strategi *pacing* dan manajemen energi yang tepat selama kompetisi marathon berlangsung.

Berbeda dengan marathon biasanya, *ultra-marathon* seringkali melibatkan medan yang lebih menantang seperti gunung, *trail*, atau kombinasi berbagai jenis permukaan. Faktor lingkungan seperti elevasi, cuaca ekstrem, dan durasi *event* yang panjang menjadikan aspek keselamatan dan *monitoring* peserta sebagai prioritas utama dalam penyelenggaraan *event* ini (Hoffman dan Fogard 2011).

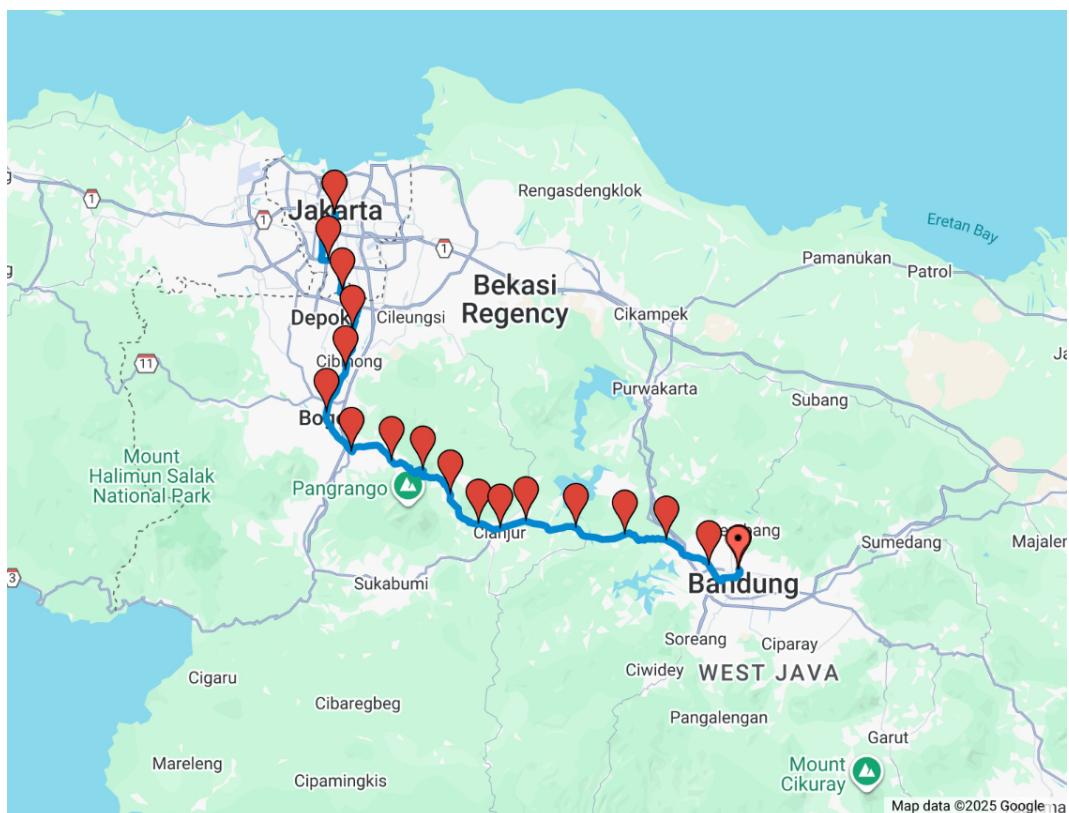
Oleh karena itu, sistem pendukung untuk komunikasi dan pelacakan menjadi sesuatu yang diperlukan dalam operasional *ultra-marathon*. Kebutuhan ini tidak hanya terbatas pada panitia, tetapi juga dibutuhkan oleh tim *support* dan keluarga pelari agar dapat memantau dan memberikan dukungan secara tepat dan efisien sepanjang marathon berlangsung.

II.1.1 ITB Ultra-Marathon

ITB Ultra-Marathon adalah *event* lari jarak ultra yang diselenggarakan oleh Komisariat ITB Ultra dan Ikatan Alumni Institut Teknologi Bandung. *Event* ini pertama kali diadakan pada tahun 2017 dan telah menjadi ajang tahunan yang menarik perhatian

pelari dari berbagai kalangan. ITB Ultra-Marathon diinisiasi bersama oleh ITB dan Yayasan Solidarity Forever, acara ini konsisten memperkuat ikatan antara sivitas akademika, alumni, beserta keluarga. *Event* ini juga menjadi simbol kontribusi ITB dalam memajukan olahraga daya tahan (*endurance sport*) serta menyuarakan nilai persatuan dalam keberagaman. Berbeda dengan marathon pada umumnya, *event* ini menempuh jarak yang jauh lebih panjang, yaitu sepanjang 180 kilometer, dengan rute yang menantang dari Jakarta dan berakhir di Kampus Ganesha ITB, Bandung.

Gambar II.1 merupakan visualisasi rute ITB Ultra-Marathon 2025 yang membentang dari Jakarta menuju Kampus Ganesha ITB, Bandung. Rute sepanjang sekitar 180 kilometer ini melewati berbagai kota dan wilayah seperti Jakarta, Bogor, Puncak, Cianjur, Padalarang, dan Cimahi sebelum akhirnya memasuki Kota Bandung. Setiap titik penanda pada peta menunjukkan lokasi-lokasi penting yang dilewati oleh peserta, yang mencerminkan karakteristik rute yang beragam mulai dari kawasan perkotaan, perbukitan, hingga area pegunungan. Visualisasi ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai kompleksitas medan yang harus dilalui serta menegaskan tantangan fisik yang dihadapi pelari dalam ajang *ultra-marathon* ini.



Gambar II.1 Rute ITB Ultra-Marathon 2025

Selain jaraknya yang ekstrem, ITB Ultra-Marathon juga terkenal dengan sistem *relay*-nya. Sistem *relay* ini berfungsi untuk mengakomodasi berbagai tingkat keahlian dan stamina peserta, sekaligus menyoroti pentingnya kerja sama tim serta strategi pembagian beban untuk berhasil mencapai garis *finish*. Berikut ini merupakan pembagian kategori peserta pada ITB Ultra-Marathon.

Tabel II.1 Kategori Lomba ITB Ultra-Marathon

Kategori	Jumlah Pelari	Jarak Total / Jarak Per Pelari
Individu	1	≈ 180 km
Relay 2	2	≈ 90 km
Relay 4	4	≈ 45 km
Relay 8	8	≈ 22 km
Relay 16	16	≈ 11 km

Secara umum, kategori lomba pada ITB Ultra-Marathon dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu Individu dan *Relay*. Kategori *Relay* menawarkan empat format berbeda yang didasarkan pada jumlah anggota tim, yaitu tim yang terdiri dari 2 orang, 4 orang, 8 orang, atau 16 orang. Pembagian total jarak tempuh 180 kilometer akan menyesuaikan secara proporsional dengan banyaknya anggota tim, memastikan setiap pelari dalam tim *relay* menempuh jarak yang telah ditentukan.

Tidak hanya pelari, penyelenggaraan ITB Ultra-Marathon juga melibatkan panitia penyelenggara, tim *support*, dan keluarga dari peserta *marathon*. Maka dari itu, koordinasi menjadi tantangan tersendiri mengingat *event* berlangsung selama berjam-jam dengan rute yang panjang dan melibatkan banyak *checkpoint*. Sistem pelacakan yang efektif menjadi kebutuhan penting untuk mendukung koordinasi, memastikan keselamatan peserta, dan memberikan informasi *real-time* kepada seluruh pihak yang

II.2 *Tracker*

Tracker atau sistem pelacakan adalah teknologi yang digunakan untuk memantau dan merekam posisi, pergerakan, atau status suatu objek secara *real-time* atau periodik. Dalam konteks ajang *ultra-marathon*, sistem pelacakan memegang peranan penting untuk memastikan keselamatan peserta, *monitoring* performa, dan koordinasi panitia. Sistem pelacakan ini berfungsi untuk memantau lokasi pelari, kecepatan, jarak tempuh, dan metrik performa lainnya (Baca dkk. 2009). Selain aspek teknis, penggunaan *tracker* juga mempengaruhi pengalaman psikologis pelari. Dengan akses *real-time* terhadap data performa mereka, pelari dapat menyesuaikan strategi

selama lomba, mengatur ritme, dan menetapkan target yang realistik (Karahanoğlu dkk. 2021). Data ini tidak hanya membantu pelari dalam perencanaan fisik, tetapi juga meningkatkan motivasi dan rasa kontrol terhadap pencapaian mereka. Lebih jauh, sistem pelacakan memungkinkan panitia untuk melakukan intervensi cepat jika terjadi kondisi darurat, sehingga keselamatan peserta tetap terjaga. Dengan demikian, *tracker* berperan ganda, baik sebagai alat evaluasi performa maupun sebagai penunjang keselamatan dan pengalaman psikologis peserta.

Sistem *tracking* modern umumnya memanfaatkan teknologi *GPS* (*Global Positioning System*) yang terintegrasi dengan perangkat *mobile* untuk memberikan data lokasi dengan akurasi tinggi. *GPS* adalah sistem navigasi berbasis satelit yang dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat dan kini telah menjadi teknologi global yang dapat diakses secara bebas untuk keperluan sipil (El-Rabbany 2002). Sistem ini bekerja dengan memanfaatkan jaringan satelit yang mengorbit bumi untuk menentukan posisi geografis suatu objek berdasarkan perhitungan trilaterasi dari sinyal yang diterima oleh *receiver GPS* (Kaplan dan Hegarty 2017). Dalam penerapan untuk *event ultra-marathon*, *GPS tracking* menghadapi tantangan khusus seperti konsumsi baterai yang tinggi untuk *monitoring* kontinyu selama berjam-jam, variasi akurasi di berbagai medan (*trail*, hutan, gunung), serta ketergantungan pada jaringan data untuk transmisi lokasi *real-time* (Gilgen-Ammann, Schweizer, dan Wyss 2019). Dengan memahami karakteristik dan keterbatasan teknologi *GPS*, pengembangan aplikasi *tracker* dapat dirancang dengan strategi mitigasi yang tepat untuk memastikan reliabilitas sistem selama *event* berlangsung.

II.3 Konsep Dasar *Front End Development*

Front end development adalah proses pengembangan bagian aplikasi yang berinteraksi langsung dengan pengguna (*user interface*). *Front-end* mencakup semua elemen visual, interaksi, dan logika presentasi yang ditampilkan di sisi klien (Bollini 2017). Dalam konteks aplikasi web atau *mobile*, *front end* bertanggung jawab untuk menampilkan data, menerima input pengguna, dan berkomunikasi dengan *back end* melalui *API* untuk pertukaran data.

Komponen utama dalam *front end development* meliputi struktur konten menggunakan *HTML* atau *framework component-based*, *styling* dan *layout* menggunakan *CSS* atau *utility framework*, logika interaksi menggunakan *JavaScript* atau *framework* modern seperti *React*, *Vue*, atau *Angular*, serta integrasi dengan *back-end* melalui *REST API* atau *GraphQL* (Osmani 2023). *Front end* yang baik harus memenuhi

beberapa prinsip, diantaranya adalah sebagai berikut:

- *responsiveness*: adaptif terhadap berbagai ukuran layar
- *accessibility*: dapat diakses oleh semua pengguna termasuk penyandang disabilitas
- *performance*: waktu pemuatan yang cepat

Dalam pengembangan aplikasi *tracker*, *front end* memiliki peran krusial dalam menyajikan data lokasi *real-time* secara visual melalui peta interaktif, menampilkan metrik performa pelari, serta menyediakan *interface* untuk manajemen tim dan notifikasi. Kualitas *front end* sangat mempengaruhi *user experience* dan efektivitas penggunaan aplikasi dalam kondisi lapangan yang dinamis.

II.4 Pendekatan *User centered design*

Menurut ISO 9241-210, terdapat empat prinsip utama dalam *User-Centered Design (UCD)* yaitu (1) desain didasarkan pada pemahaman eksplisit tentang pengguna, tugas, dan lingkungan; (2) pengguna dilibatkan sepanjang proses desain dan pengembangan; (3) desain didorong dan disempurnakan melalui evaluasi yang berpusat pada pengguna; (4) proses bersifat iteratif (ISO 2019). Keempat prinsip ini menjadi landasan dalam memastikan bahwa produk yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan konteks penggunaan nyata.

Penerapan *UCD* dalam pengembangan *front-end* aplikasi *tracker* ITB Ultra-Marathon dilakukan melalui beberapa tahapan yang saling terkait. Tahap pertama adalah *research* untuk memahami karakteristik dan kebutuhan panitia, peserta, dan tim *support* melalui metode seperti wawancara dan observasi lapangan. Tahap kedua adalah *design* dengan membuat *wireframe* dan *prototype* yang melibatkan *feedback* pengguna untuk memastikan desain sesuai dengan ekspektasi mereka. Tahap ketiga adalah *implementation* dengan membangun *interface* berdasarkan desain yang telah divalidasi, menggunakan teknologi dan *framework* yang tepat. Tahap terakhir adalah *evaluation* melalui *usability testing* untuk memastikan aplikasi mudah digunakan dalam konteks nyata dan mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki (Garrett 2022).

Dengan menerapkan pendekatan *UCD*, aplikasi yang dikembangkan diharapkan tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional, tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang optimal, intuitif, dan sesuai dengan ekspektasi pengguna dalam kondisi penggunaan yang spesifik seperti *event ultra-marathon*. Pendekatan ini memastikan bahwa setiap keputusan desain dibuat berdasarkan pemahaman mendalam tentang pengguna, bukan asumsi atau preferensi personal pengembang.

BAB III

ANALISIS MASALAH

III.1 Analisis Kondisi Saat Ini

III.2 Analisis Kebutuhan

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacinia tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

III.2.1 Identifikasi Masalah Pengguna

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacinia congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacinia commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacinia. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacinia vel est. Curabitur consectetur.

III.2.2 Kebutuhan Fungsional

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede

lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

III.2.3 Kebutuhan Nonfungsional

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

III.3 Analisis Pemilihan Solusi

III.3.1 Alternatif Solusi

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetuer at, consectetuer sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

III.3.2 Analisis Penentuan Solusi

Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetuer a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod. Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetuer. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor,

pede consequat laoreet varius, eros tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

BAB IV

DESAIN KONSEP SOLUSI

Ilustrasikan desain konsep solusi dalam bentuk model konseptual dan penjelasan secara ringkas, beserta perbedaannya dengan sistem saat ini. Ilustrasi harus dapat dibandingkan (*before and after*). Karena masih berupa proposal, bab ini hanya berisi gambar desain konsep solusi tersebut dan penjelasan perbandingannya dengan gambar sistem yang ada saat ini (yang tergambar di awal Bab III).

BAB V

RENCANA SELANJUTNYA

Pada bab ini disajikan rancangan lanjutan yang mencakup persiapan teknis sebelum pengembangan, desain pengujian untuk memastikan kualitas sistem, serta analisis risiko yang berpotensi muncul selama proses implementasi beserta strategi mitigasinya. Bab ini berfungsi sebagai panduan pelaksanaan tahap pengembangan sehingga proses implementasi dapat berjalan terstruktur, terukur, dan sesuai dengan tujuan sistem.

V.1 Rencana Implementasi

Rencana implementasi front end aplikasi mobile *tracker* ITB Ultra-Marathon mencakup persiapan lingkungan kerja, penyediaan alat, dan konfigurasi yang diperlukan sebelum memulai proses pengembangan kode.

V.1.1 Persiapan Lingkungan Pengembangan

Persiapan ini memastikan bahwa tim pengembang memiliki semua sumber daya teknis yang memadai untuk melakukan *coding* dan *testing*.

V.1.1.1 Alat dan Bahan yang Diperlukan

Perangkat Keras:

- Laptop atau Personal Computer (PC) dengan spesifikasi memadai sebagai lingkungan pengembangan utama.

Perangkat Lunak:

- Code Editor: Visual Studio Code.
- Framework/SDK: Flutter SDK untuk pengembangan mobile *cross-platform*.
- Version Control: Git.

- Dependencies: Instalasi seluruh pustaka dan *package* yang dibutuhkan oleh framework dan proyek.

V.1.1.2 Konfigurasi Lingkungan

- Pengaturan Database: Melakukan *set up* koneksi dan integrasi awal dengan *back end* (API) untuk memastikan pertukaran data siap digunakan.
- Emulasi Perangkat: Konfigurasi emulator atau perangkat fisik (Android dan iOS) untuk memastikan tampilan dan fungsionalitas berjalan optimal di berbagai perangkat.

V.2 Desain Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dilakukan untuk memverifikasi bahwa sistem front end berfungsi sesuai dengan Kebutuhan Fungsional (FR) dan Kebutuhan Non-Fungsional (NF) yang telah ditetapkan.

V.2.1 Metode Pengujian

Tiga metode pengujian utama akan diterapkan secara sekuensial:

1. Unit Testing: Menguji setiap fungsi atau komponen front end, seperti fungsi kalkulasi ETA dan parsing data GPS, untuk memastikan komponen berjalan sesuai spesifikasi teknis.
2. Integration Testing: Menguji integrasi antara front end dan *back end* (API) guna memastikan data real-time dapat diambil, diproses, dan ditampilkan dengan benar.
3. User Acceptance Testing (UAT): Mengevaluasi kemudahan penggunaan dari perspektif pengguna akhir untuk memvalidasi bahwa sistem memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna di lapangan.

V.2.2 Kriteria Evaluasi

Pengujian dianggap berhasil apabila memenuhi kriteria berikut:

- Kinerja Sistem: Sistem menampilkan data pelacakan secara akurat dan responsif di berbagai perangkat dalam kondisi jaringan 4G rata-rata.
- Kepuasan Pengguna: Tingkat kepuasan pengguna yang diperoleh dari kuesioner pasca-UAT mencapai minimal 80%, menunjukkan antarmuka mudah digunakan dan efektif untuk koordinasi.

- Fungsi Kritis: Seluruh Kebutuhan Fungsional dapat diimplementasikan dengan baik.

V.3 Analisis Risiko dan Mitigasi

Analisis ini mengidentifikasi potensi hambatan selama proses implementasi dan menentukan strategi mitigasi untuk meminimalkan dampak negatifnya. Berikut merupakan analisis risiko dan mitigasi untuk pengembangan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abras, Chadia, Diane Maloney-Krichmar, Jenny Preece, dkk. 2004. “User-centered design”. *Bainbridge, W. Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Thousand Oaks: Sage Publications* 37 (4): 445–456.
- Baca, Arnold, Peter Dabnichki, Mario Heller, dan Philipp Kornfeind. 2009. “Ubiquitous computing in sports: A review and analysis”. *Journal of sports sciences* 27 (12): 1335–1346.
- Bollini, Letizia. 2017. “Beautiful interfaces. From user experience to user interface design”. *The Design Journal* 20 (sup1): S89–S101.
- Caselli, Raoni Pontes, dan Marcelo Gitirana Gomes Ferreira. 2018. “Systematic proposal for UX centered mobile apps for tracking performance in sports through an application in recreational surfing”. *Product: Management & Development* 16 (1): 37–46. <https://doi.org/10.4322/pmd.2018.004>. <https://www.pmd.igdp.org.br/article/doi/10.4322/pmd.2018.004>.
- Garrett, Jesse James. 2022. *The elements of user experience*. □□□□□.
- Gilgen-Ammann, Rahel, Theresa Schweizer, dan Thomas Wyss. 2019. “RR interval signal quality of a heart rate monitor and an ECG Holter at rest and during exercise”. *European journal of applied physiology* 119 (7): 1525–1532.
- Hafizh, M. Naufal. 2025. “Wondr ITB Ultra Marathon 2025 Sukses Digelar, Alumni hingga Guru SD Turut Menyumbang untuk Dana Lestari”. Diakses pada November 19, 2025. <https://itb.ac.id/berita/wondr-itb-ultra-marathon-2025-sukses-digelar-alumni-hingga-guru-sd-turut-menyumbang-untuk-dana-lestari/62873>.
- Hochreiter, Dominik. 2024. “Engineering Proceedings”. *Engineering Proceedings* 82 (1): 97.

- Hoffman, Martin D, dan Kevin Fogard. 2011. “Factors related to successful completion of a 161-km ultramarathon”. *International journal of sports physiology and performance* 6 (1): 25–37.
- ISO, ISO. 2019. “9241-210: 2019 Ergonomics of Human-System Interaction—Part 210: Human-Centred Design for Interactive Systems”. *Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization*.
- Kaplan, Elliott D, dan Christopher Hegarty. 2017. *Understanding GPS/GNSS: principles and applications*. Artech house.
- Karahanoğlu, Armağan, Rúben Gouveia, Jasper Reenalda, dan Geke Ludden. 2021. “How are sports-trackers used by runners? Running-related data, personal goals, and self-tracking in running”. *Sensors* 21 (11): 3687.
- Okesola, O. J., A. A. Adebiyi, A. A. Owoade, dan O. A. Adeaga. 2020. “Software Requirement in Iterative SDLC Model”. Dalam *Intelligent Algorithms in Software Engineering*, disunting oleh R. Silhavy, 1224:26–34. Advances in Intelligent Systems and Computing. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-51965-0_2. https://doi.org/10.1007/978-3-030-51965-0_2.
- Osmani, Addy. 2023. *Learning JavaScript Design Patterns: A JavaScript and React Developer’s Guide*. ” O’Reilly Media, Inc.”
- Pressman, Roger S., dan Bruce R. Maxim. 2014. *Software Engineering: A Practitioner’s Approach*. 8th edisi. McGraw-Hill Education. https://books.google.com/books/about/Software_Engineering.html?id=dXlzCgAAQBAJ.
- El-Rabbany, Ahmed. 2002. *Introduction to GPS: the global positioning system*. Artech house.
- Ronto, Paul. 2024. “The State of Ultra Running 2020”. Diakses pada November 19, 2025. <https://runrepeat.com/state-of-ultra-running>.
- Scheer, Volker, Patrick Basset, Nicola Giovanelli, Gianluca Vernillo, Gregoire P Millet, dan Ricardo JS Costa. 2020. “Defining off-road running: a position statement from the ultra sports science foundation”. *International journal of sports medicine* 41 (05): 275–284.