

PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF AUGMENTED REALITY UNTUK PELATIHAN TEKNIK BERLARI MENGGUNAKAN FLUTTER

Artika Surniandari¹, Ilham Maulana², Haryani¹, Nanang Ruhyana², Cucu Ika
Agustyaningrum¹

¹Universitas Bina Sarana Informatika

²Universitas Nusa Mandiri

artika.ats@bsi.ac.id, k4ilham@gmail.com,

haryani.hyi@bsi.ac.id, nanang.ngy@nusamandiri.ac.id, cucu.cgy@bsi.ac.id,

ABSTRACT

*The rapid development of Augmented Reality (AR) technology provides new opportunities for creating interactive learning media, particularly in the field of sports. Proper running technique is essential for improving performance and preventing injuries; however, many individuals still face difficulties in understanding correct body posture and movement. This study aims to develop an interactive AR-based learning media for running technique training using Flutter as the application development platform. The research employs the **Multimedia Development Life Cycle (MDLC)** method, which consists of six stages: concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. The application is designed to display 3D visualizations of proper running posture through mobile devices in an interactive manner. System testing is conducted using black box testing to ensure functional correctness, while usability testing is carried out using a Likert-scale questionnaire to evaluate user satisfaction and ease of use. The results indicate that the developed AR-based interactive media provides clear visualization, enhances users' understanding of running techniques, and offers a more engaging and effective learning experience. Therefore, this application can serve as an innovative alternative for technology-based running training.*

Keywords: Augmented Reality, Flutter, interactive media, running technique, MDLC

ABSTRAK

Perkembangan teknologi *Augmented Reality* (AR) memberikan peluang dalam pengembangan media pembelajaran yang interaktif, khususnya pada bidang olahraga. Teknik berlari yang benar merupakan aspek penting dalam meningkatkan performa serta mencegah cedera, namun masih banyak individu yang mengalami kesulitan dalam memahami posisi dan gerakan yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media interaktif berbasis *Augmented Reality* menggunakan Flutter sebagai platform pengembangan aplikasi untuk pelatihan teknik berlari. Metode yang digunakan adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang meliputi tahapan konsep, desain, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan

distribusi. Aplikasi dikembangkan dengan menampilkan visualisasi objek 3D posisi berlari yang benar melalui perangkat mobile secara interaktif. Pengujian dilakukan menggunakan *black box testing* untuk memastikan fungsi sistem berjalan dengan baik serta *usability testing* dengan kuesioner skala Likert untuk mengukur tingkat kemudahan dan kepuasan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media interaktif berbasis AR yang dikembangkan mampu memberikan visualisasi yang jelas, meningkatkan pemahaman pengguna terhadap teknik berlari, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif. Dengan demikian, aplikasi ini dapat digunakan sebagai alternatif media pelatihan teknik berlari berbasis teknologi yang inovatif.

Kata Kunci : Augmented Reality, Flutter, media interaktif, teknik berlari, MDLC

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital, khususnya *Augmented Reality* (AR), telah memberikan transformasi signifikan dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan dan olahraga. Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan objek virtual dengan dunia nyata secara real-time sehingga mampu meningkatkan pengalaman interaktif pengguna (Indahsari and Sumirat 2023). Dalam konteks pendidikan dan pelatihan, AR terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret melalui visualisasi 3D yang interaktif (Hermawan and Hadi 2024). Augmented Reality (AR) telah berkembang pesat sebagai teknologi yang mampu menggabungkan dunia nyata dan digital secara real-time,

memberikan pengalaman interaktif yang lebih imersif bagi pengguna. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa AR bukan hanya digunakan dalam hiburan, tetapi juga berpotensi besar dalam bidang pendidikan, pelatihan keterampilan, dan olahraga. Teknologi AR memungkinkan integrasi objek virtual ke dalam dunia nyata secara real-time sehingga mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan imersif (Wahyuddin et al. 2025). Dalam konteks olahraga, AR mulai dimanfaatkan sebagai media pelatihan berbasis visualisasi untuk meningkatkan pemahaman teknik gerakan (Budiman 2024). Pemanfaatan AR dalam bidang olahraga mulai berkembang dalam beberapa tahun terakhir. Dalam beberapa tahun terakhir, olahraga lari mengalami peningkatan

yang sangat signifikan di Indonesia. Berdasarkan data Garmin Connect, aktivitas lari meningkat drastis dari 56.463 aktivitas pada Januari 2024 menjadi lebih dari 142.975 pada Desember 2024, bahkan mencapai lebih dari 242.000 aktivitas pada Mei 2025 . Selain itu, laporan menunjukkan bahwa minat terhadap olahraga lari meningkat hingga 65% dan menjadi salah satu aktivitas fisik paling populer di Indonesia . Data lain juga menunjukkan bahwa sekitar 41,45% masyarakat memilih lari sebagai olahraga utama . Fenomena ini menegaskan bahwa lari telah berkembang dari sekadar aktivitas fisik menjadi bagian dari gaya hidup modern masyarakat.

Peningkatan minat tersebut didorong oleh beberapa faktor, antara lain meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan, berkembangnya komunitas lari, kemudahan akses terhadap event lari, serta pengaruh media sosial yang menjadikan olahraga sebagai bagian dari tren gaya hidup . Selain itu, olahraga lari juga dianggap sebagai aktivitas yang sederhana, murah, dan fleksibel sehingga dapat dilakukan oleh berbagai kalangan.

Namun, di balik peningkatan tren tersebut, muncul fenomena sosial berupa *Fear of Missing Out* (FOMO), di mana individu mengikuti tren lari hanya karena pengaruh lingkungan atau media sosial tanpa memiliki pemahaman yang cukup mengenai teknik yang benar. Fenomena ini menyebabkan banyak pelari pemula berpartisipasi dalam aktivitas atau event lari tanpa persiapan yang matang. Hal ini berpotensi menimbulkan berbagai risiko, seperti kelelahan, keseleo, cedera otot, hingga kondisi fatal akibat overtraining atau kesalahan teknik .

Teknik berlari yang benar merupakan aspek fundamental dalam olahraga yang berperan penting dalam meningkatkan performa sekaligus mencegah cedera (Torano et al. 2026). Namun, metode pembelajaran konvensional yang hanya mengandalkan penjelasan verbal atau media statis masih kurang efektif dalam menjelaskan gerakan dinamis seperti postur tubuh, ayunan tangan, dan langkah kaki. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu memberikan visualisasi gerakan secara nyata dan interaktif.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan AR

dalam pembelajaran mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pemahaman pengguna (Hariyono 2023). Selain itu, AR efektif dalam membantu pembelajaran keterampilan psikomotorik melalui visualisasi objek tiga dimensi yang interaktif (Hamidah, Lestari, and Ihsan 2025). Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus mengembangkan media AR untuk pelatihan teknik berlari masih terbatas. Penelitian yang dilakukan oleh xxxx tentang pengembangan media AR untuk pembelajaran teknik dasar olahraga lain (seperti futsal) yang menunjukkan peningkatan motivasi(Rafiun 2024) dan kemampuan teknik peserta, dan penelitian AR untuk aktivitas fisik olahraga renang, yang digunakan untuk mengilustrasikan gerakan dalam bentuk 3D interaktif(Marpaung, Mertayasa, and Wahyuni 2025). Kedua penelitian tentang AR terbukti efektif memperkaya pengalaman belajar motorik dan teknik olahraga karena mampu menyampaikan informasi visual langkah-per-langkah, memberikan feedback instan, dan meningkatkan keterlibatan pengguna. GAP penelitian ini bahwa sebagian besar penelitian AR pada lari berfokus pada pengalaman berlari itu sendiri

seperti motivasi, visualisasi jalur, musik kontekstual), bukan pada pelatihan teknik berlari yang spesifik secara pedagogis seperti pola langkah, biomekanik, atau prinsip teknik lari.

Berdasarkan kondisi tersebut, menunjukkan bahwa AR telah banyak dimanfaatkan sebagai media pembelajaran interaktif yang mampu meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya dalam visualisasi gerakan kompleks(Purnama and Nurhanika 2025). Namun, masih terdapat keterbatasan dalam penerapan AR pada bidang olahraga yang lebih spesifik, terutama pada teknik berlari, serta minimnya integrasi dengan teknologi pengembangan aplikasi modern(Eko Yulianto, Alsaudi, and Chan 2025). Oleh karena itu, kebaruan (*novelty*) dalam penelitian ini terletak pada pengembangan media interaktif berbasis *Augmented Reality* yang secara khusus difokuskan pada pelatihan teknik berlari yang benar dengan memanfaatkan Flutter sebagai platform pengembangan aplikasi. Aplikasi ini dirancang untuk menampilkan visualisasi gerakan berlari dalam bentuk objek tiga dimensi secara interaktif dan *real-*

time, sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran mandiri yang efektif.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media interaktif berbasis *Augmented Reality* menggunakan Flutter untuk pelatihan teknik berlari yang benar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bentuk media pembelajaran inovatif berbasis teknologi, meningkatkan pemahaman teknik berlari, serta membantu mengurangi risiko cedera yang disebabkan oleh kurangnya pengetahuan teknik, khususnya di kalangan pelari pemula yang terdampak fenomena FOMO.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode **Multimedia Development Life Cycle (MDLC)** untuk mengembangkan media interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) pada aplikasi Android menggunakan Flutter dalam pelatihan teknik berlari yang benar. Metode MDLC dipilih karena sesuai untuk pengembangan aplikasi berbasis multimedia yang mengintegrasikan elemen visual, animasi, dan interaktivitas. Model MDLC terdiri dari enam tahapan utama, yaitu *concept*,

design, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution* yang dilakukan secara sistematis (Bramantyo and Astuti 2025).

Tahap pertama adalah **concept (konsep)**, yaitu penentuan tujuan dan ruang lingkup penelitian. Pada tahap ini ditetapkan bahwa aplikasi yang dikembangkan bertujuan sebagai media pembelajaran interaktif untuk membantu pengguna memahami teknik berlari yang benar. Target pengguna adalah pelari pemula dan mahasiswa, dengan platform berbasis Android dan teknologi *marker-based Augmented Reality*. Hasil dari tahap ini berupa deskripsi kebutuhan sistem dan spesifikasi awal aplikasi.

Tahap kedua adalah **design (perancangan)**, yang meliputi perancangan struktur aplikasi dan antarmuka pengguna. Kegiatan yang dilakukan antara lain pembuatan *use case diagram*, *flowchart*, dan *storyboard* untuk menggambarkan alur sistem. Selain itu, dirancang pula tampilan antarmuka (*user interface*) yang sederhana dan mudah digunakan, serta desain marker sebagai pemicu munculnya objek AR. Tahap ketiga adalah **material collecting (pengumpulan bahan)**,

yaitu pengumpulan seluruh aset multimedia yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi. Bahan yang dikumpulkan meliputi model objek 3D posisi berlari yang benar, gambar marker, materi teks pembelajaran, serta elemen pendukung lainnya seperti ikon dan audio (jika diperlukan). Seluruh bahan disiapkan agar sesuai dengan kebutuhan sistem dan siap untuk diintegrasikan.

Tahap keempat adalah **assembly (pembuatan)**, yaitu proses pengembangan aplikasi dengan mengintegrasikan seluruh komponen yang telah dirancang dan dikumpulkan. Aplikasi dikembangkan menggunakan Flutter sebagai framework utama, serta didukung oleh Unity dan Vuforia SDK untuk implementasi teknologi *marker-based AR*. Pada tahap ini dilakukan pengkodean sistem, integrasi marker dengan objek 3D, serta pengembangan fitur interaktif seperti navigasi menu dan visualisasi gerakan berlari.

Tahap kelima adalah **testing (pengujian)**, yang bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan sesuai dengan fungsinya. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black box testing* untuk menguji fungsi

sistem, serta *usability testing* menggunakan kuesioner skala Likert untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan, tampilan, dan kepuasan pengguna. Selain itu, dilakukan pengujian terhadap performa AR, seperti akurasi deteksi marker dan stabilitas objek 3D.

Tahap terakhir adalah **distribution (distribusi)**, yaitu penyebaran aplikasi kepada pengguna. Aplikasi yang telah diuji kemudian diinstal pada perangkat Android dan digunakan oleh responden untuk keperluan evaluasi. Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan umpan balik dari pengguna sebagai dasar pengembangan lebih lanjut.

Dengan menggunakan metode MDLC, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan aplikasi *Augmented Reality* yang tidak hanya berfungsi dengan baik, tetapi juga efektif sebagai media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan pemahaman teknik berlari yang benar.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bab ini dijelaskan hasil pengembangan media interaktif *Augmented Reality* untuk pelatihan teknik berlari menggunakan Flutter berdasarkan tahapan metode

Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang terdiri dari *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. Setiap tahapan dilakukan secara sistematis untuk menghasilkan aplikasi yang mampu memberikan visualisasi teknik berlari secara interaktif dan mudah dipahami oleh pengguna.

1.1 Concept

Tahap concept merupakan tahap awal untuk menentukan tujuan, target pengguna, serta fitur utama aplikasi. Pada penelitian ini, aplikasi dirancang sebagai media pembelajaran interaktif untuk membantu pengguna memahami teknik berlari yang benar melalui visualisasi 3D dan teknologi AR. Target pengguna aplikasi adalah pelari pemula yang ingin mempelajari teknik dasar berlari secara mandiri menggunakan smartphone Android.

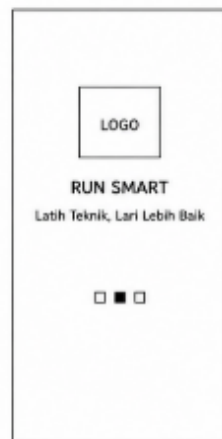
Pada tahap ini juga ditentukan fitur-fitur utama aplikasi, seperti menu edukasi teknik berlari, visualisasi model 3D, fitur Augmented Reality, pelacakan aktivitas lari (live tracking), riwayat aktivitas, profil pengguna, serta gamifikasi berupa level dan tantangan harian. Selain itu ditentukan pula input dan output sistem. Input berasal dari interaksi pengguna, GPS,

kamera AR, dan data profil pengguna, sedangkan output berupa visualisasi teknik lari, statistik aktivitas, dan tampilan informasi edukasi.

1.2 Design

Tahap design dilakukan dengan merancang struktur aplikasi, antarmuka pengguna (UI), navigasi, serta alur sistem aplikasi. Pada penelitian ini, desain aplikasi dibuat menggunakan konsep antarmuka modern dan sederhana agar mudah digunakan oleh pengguna. Desain meliputi halaman beranda, halaman edukasi teknik berlari, halaman aktivitas lari, halaman profil pengguna, serta tampilan AR. Navigasi aplikasi dibuat menggunakan bottom navigation bar yang terdiri dari menu Beranda, Aktivitas, dan Profil. Pada halaman edukasi, pengguna dapat memilih materi seperti postur kepala, ayunan lengan, posisi badan, dan pendaratan kaki sebelum melihat visualisasi 3D maupun AR.

Berikut rancangan storyboard dari Aplikasi Teknik berlari :



Gambar 1. Rancangan Splash Screen

Gambar di atas merupakan tampilan awal aplikasi pertama kali dibuka. Sistem menampilkan splash screen beberapa detik sebelum berpindah ke halaman berikutnya



Gambar 2. Rancangan Beranda

Gambar di atas merupakan halaman utama setelah aplikasi dibuka menampilkan menu utama dan informasi lainnya, sistem akan

mengarahkan pada halaman yang dipilih berikutnya.



Gambar 3. Rancangan Detail

Gambar di atas merupakan rancangan halaman detail salah satu materi yang dapat menampilkan bentuk Teknik berlari yang baik dalam bentuk model 3D

Setelah storyboard terbentuk maka dapat dirinci alur kerja dari aplikasi Teknik berlari ini. Flowchart akan menjelaskan Langkah-langkah yang diambil oleh pengguna dalam menjalankan aplikasi tersebut :



Gambar 4. Flowchart Aplikasi Teknik Berlari

Gambar di atas menggambarkan Langkah yang diambil pengguna saat akan menggunakan aplikasi dimulai dari tampilan splash, beranda sampai dengan pemilihan menu yang lain diantaranya : challenge harian, edukasi teknik berlari, mulai berlari, riwayat aktivitas dan profile.

1.3 Material Collecting

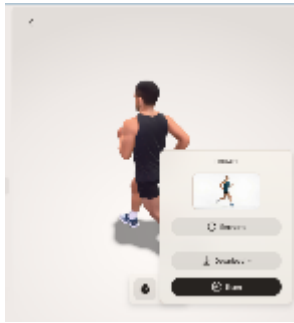
Tahap material collecting dilakukan dengan mengumpulkan seluruh aset multimedia yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi. Pada penelitian ini, aset yang dikumpulkan

berupa gambar, ikon, model 3D, animasi gerakan lari, serta materi edukasi teknik berlari. Peneliti membuat gambar karakter menggunakan Nano Banana berbasis AI, kemudian mengubah gambar tersebut menjadi model 3D menggunakan Copilot 3D.

Selain model 3D, tahap ini juga mencakup pengumpulan aset pendukung seperti ikon aplikasi, ilustrasi UI, marker AR, dan data informasi teknik berlari. Semua aset kemudian disesuaikan agar kompatibel dengan Flutter dan sistem AR pada perangkat Android.

1.4 Assembly

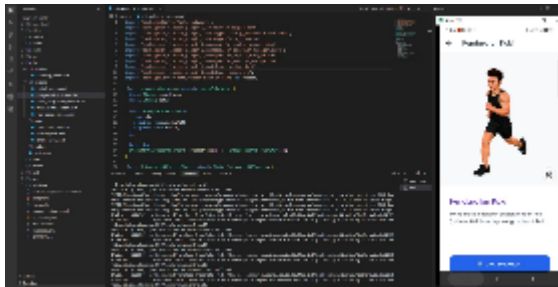
Tahap assembly sebagai proses implementasi dan penggabungan seluruh komponen aplikasi menjadi sistem yang utuh. Pada tahap ini dilakukan pengembangan aplikasi menggunakan Flutter sebagai framework utama. Fitur-fitur yang telah dirancang kemudian diimplementasikan ke dalam aplikasi, seperti tampilan dashboard, menu edukasi, visualisasi model 3D, fitur AR, GPS tracking, dan penyimpanan riwayat aktivitas lari.



Gambar 5. Pembuatan Model 3D

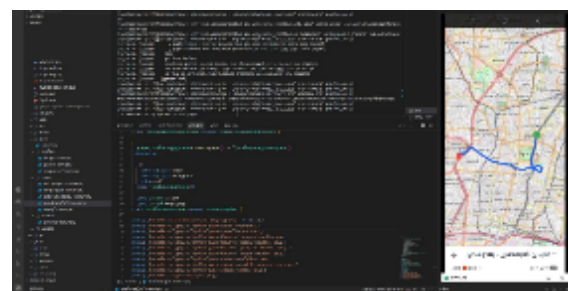
Gambar diatas adalah proses pembuatan model 3D yang menggambarkan posisi lari dengan teknik yang baik yang dapat diputar 360 derajat agar bisa diamati dengan baik posisinya.

Pada tahap ini juga dilakukan integrasi model 3D dengan teknologi AR sehingga pengguna dapat melihat simulasi teknik berlari secara langsung melalui kamera smartphone.



Gambar 6. Implementasi model 3D
Gambar di atas menunjukkan proses implementasi pada aplikasi berbasis Augmented Reality yang dikembangkan menggunakan Flutter pada lingkungan pengembangan Antigravity. Pada tampilan sebelah kiri terlihat struktur project aplikasi beserta kode program untuk integrasi

fitur AR menggunakan library `ar_flutter_plugin`, sedangkan pada sisi kanan ditampilkan hasil implementasi halaman materi teknik “Pendaratan Kaki” pada perangkat Android. Halaman tersebut menampilkan model 3D pelari beserta penjelasan mengenai teknik pendaratan kaki menggunakan metode mid-foot untuk menjaga keseimbangan dan mengurangi risiko cedera saat berlari. Selain itu, tersedia tombol “Lihat Dalam AR” yang digunakan untuk menampilkan visualisasi model 3D secara langsung melalui kamera smartphone menggunakan teknologi Augmented Reality sehingga pengguna dapat mempelajari teknik berlari secara lebih interaktif dan realistis..



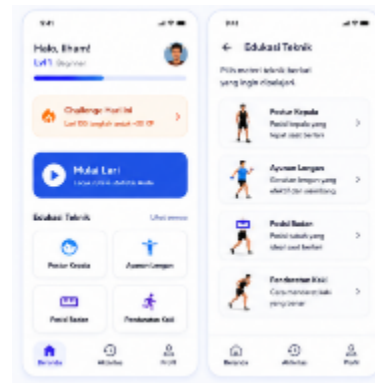
Gambar 7. Implementasi Tracking Lari

Gambar di atas menunjukkan proses implementasi dan pengembangan aplikasi pelatihan teknik berlari berbasis Augmented Reality

menggunakan framework Flutter pada lingkungan pengembangan Antigravity. Pada sisi kiri terlihat struktur project aplikasi yang terdiri dari beberapa modul seperti halaman edukasi teknik berlari, integrasi Augmented Reality (AR), live tracking aktivitas lari, riwayat aktivitas, serta pengelolaan profil pengguna. Tampilan kode program memperlihatkan implementasi fitur AR menggunakan library `ar_flutter_plugin` untuk menampilkan model 3D teknik berlari pada perangkat Android. Penggunaan struktur project yang terorganisir memudahkan proses pengembangan, pengelolaan file, serta integrasi antar fitur dalam aplikasi.

1.5 Testing

Tahap testing dilakukan untuk memastikan seluruh fungsi aplikasi berjalan dengan baik sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan menggunakan metode black box testing dengan menguji setiap fitur aplikasi, seperti navigasi menu, tampilan model 3D, fitur AR, live tracking, penyimpanan riwayat aktivitas, dan fungsi profil pengguna.



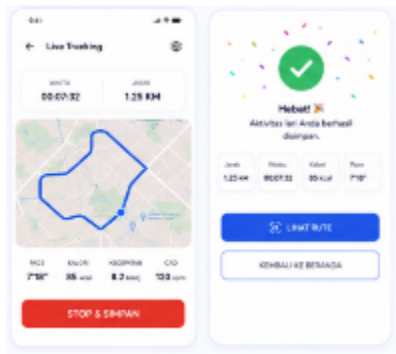
Gambar 8. Tampilan Beranda

Gambar di atas menampilkan pengujian halaman beranda yang teruji dapat menampilkan menu menu pilihan dan dapat dipilih dengan baik.



Gambar 9. Tampilan Fitur Edukasi

Gambar di atas menunjukkan proses pengujian fitur edukasi teknik berlari pada aplikasi berbasis Augmented Reality yang dikembangkan menggunakan Flutter pada lingkungan pengembangan Antigravity. Dapat menampilkan visualisasi model 3D secara langsung melalui kamera smartphone menggunakan teknologi Augmented Reality.



Gambar 10. Tampilan Pengujian Fitur Live Tracking

Gambar di atas ditampilkan hasil pengujian fitur live tracking pada perangkat smartphone Android. Fitur ini memanfaatkan teknologi GPS dan peta digital untuk merekam rute aktivitas lari pengguna secara real-time. Sistem mampu menampilkan jalur perjalanan pengguna pada peta sehingga aktivitas lari dapat dipantau secara langsung. Selain itu, data hasil tracking seperti rute dan aktivitas lari dapat disimpan ke dalam riwayat aplikasi untuk dianalisis kembali oleh pengguna. Integrasi antara fitur edukasi teknik berlari, visualisasi 3D berbasis AR, dan pelacakan aktivitas secara real-time diharapkan dapat meningkatkan pengalaman belajar dan latihan lari menjadi lebih interaktif, menarik, dan efektif.

1.6 Distribution

Tahap distribution merupakan tahap akhir berupa proses distribusi aplikasi kepada pengguna. Pada penelitian ini, aplikasi dikemas dalam format APK Android sehingga dapat dipasang pada smartphone pengguna. Aplikasi kemudian dapat digunakan sebagai media pembelajaran teknik berlari berbasis AR secara mandiri.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan aplikasi *Augmented Reality* untuk pelatihan teknik berlari menggunakan Flutter dengan metode **Multimedia Development Life Cycle (MDLC)**, dapat disimpulkan bahwa aplikasi berhasil dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tujuan penelitian. Tahapan MDLC yang terdiri dari *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution* dapat diterapkan secara sistematis dalam proses pengembangan aplikasi multimedia berbasis AR. Aplikasi yang dikembangkan mampu menampilkan visualisasi teknik berlari dalam bentuk objek tiga dimensi (3D) secara interaktif melalui teknologi *markerless Augmented Reality*. Fitur edukasi teknik, visualisasi gerakan, serta *live*

tracking aktivitas lari dapat membantu pengguna memahami teknik berlari yang benar dengan lebih mudah dan menarik dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Hasil pengujian sistem menggunakan *black box testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi aplikasi berjalan dengan baik tanpa ditemukan kesalahan fungsional. Dengan demikian, aplikasi *Augmented Reality* pelatihan teknik berlari ini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran alternatif yang inovatif untuk membantu masyarakat, khususnya pelari pemula, dalam memahami teknik berlari yang benar sehingga dapat mengurangi risiko cedera akibat kesalahan teknik berlari.

DAFTAR PUSTAKA

Bramantyo, Heycal Adya, and Ika Asti Astuti. 2025. "Perancangan Dan Pengembangan Aplikasi Android Berbasis Augmented Reality Pada Mahasvin Farm Menggunakan Metode MDLC." *Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia* 7(1):173–89.

Budiman, Budiman. 2024. "EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN JASMANI BERBASIS AUGMENTED

REALITY TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN MOTORIK DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA." *PIOR: Jurnal*

Pendidikan Olahraga 3(1):22–31.

Eko Yulianto, S. T., Andi Taufan Bayu Dewantara Alsaudi, and A. Apri Satriawan Chan. 2025. *Buku Referensi: Perkembangan Motorik Untuk Penerapan Dalam Pendidikan Olahraga Di Era Digital*. CV Eureka Media Aksara.

Hamidah, Laili Maghfirotul, Laila Tri Lestari, and Bisarul Ihsan. 2025. "Aktivitas Siswa Dalam Pembelajaran Teks Prosedur Melalui Implementasi Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality." *DEIKTIS: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra* 5(3):2832–39.

Hariyono, Hariyono. 2023. "Penggunaan Teknologi Augmented Reality Dalam Pembelajaran Ekonomi: Inovasi Untuk Meningkatkan Keterlibatan Dan Pemahaman Siswa." *JIIP- Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 6(11):9040–50.

Hermawan, Agus, and Saptono Hadi. 2024. "Realitas Pengaruh

- | | |
|--|--|
| <p>Penggunaan Teknologi
Augmented Reality Dalam
Pembelajaran Terhadap
Pemahaman Konsep Siswa.”
<i>Jurnal Simki Pedagogia</i>
7(1):328–40.</p> <p>Indahsari, Leoni, and Sumirat
Sumirat. 2023. “Implementasi
Teknologi Augmented Reality
Dalam Pembelajaran Interaktif.”
<i>Cognoscere: Jurnal Komunikasi
Dan Media Pendidikan</i> 1(1):7–
11.</p> <p>Marpaung, Octavia Stephanie, I.
Nengah Eka Mertayasa, and
Dessy Seri Wahyuni. 2025.
“Pengembangan Media
Pembelajaran Augmented
Reality Teknik Dasar Gaya
Renang Pada Jenjang SMA.”
<i>JEKIN-Jurnal Teknik Informatika</i>
5(3):1101–11.</p> <p>Purnama, Umi, and Nurhanisa
Nurhanisa. 2025. “Analisis
Sistematis Terhadap Efektivitas
Penggunaan Augmented Reality
(AR) Dalam Pembelajaran
Fisika: Studi Literatur.” <i>Jurnal
Pendidikan MIPA</i> 15(3):1300–
1306.</p> <p>Rafiun, Afif. 2024.
“PENGEMBANGAN MEDIA
INTERAKTIF BERBASIS</p> | <p>AUGMENTED REALITY UNTUK
PEMBELAJARAN TEKNIK
DASAR FUTSAL PADA
MAHASISWA PENDIDIKAN
OLAHRAGA.” <i>PIOR: Jurnal
Pendidikan Olahraga</i> 3(1):11–21.</p> <p>Torano, Fazryani Mazita, Rio Wakhid
Hujjatul Islam, Muhammad Fitrah
Mubarak, Fachrun Nisa Sofiyah
Khasanah, Toni Kogoya, Irfan
Deny Oktavian, Abdul Bashir Nur
Hasani, and Andi Syaiful. 2026.
<i>PENCEGAHAN DAN
PERAWATAN CEDERA
OLAHRAGA</i>. CV. Gita Lentera.</p> <p>Wahyuddin, Wahyuddin, Marlina
Marlina, Hasnawati Hasnawati,
Andi Wafiah, Muh Basri, and
Untung Suwardoyo. 2025.
<i>Memahami Teknologi
Augmented Reality (AR) Dan
Virtual Reality (VR) Untuk
Pemula</i>. CV Eureka Media
Aksara.</p> |
|--|--|