KAMPUS AKADEMIK PUBLISING
Jurnal Sains Student Research (JSSR)
Vol.4, No.6 Desember 2026
e-ISSN: 3025-9851, p-ISSN : 3025-986X, Hal 284-292
DOI : https://doi.org/10.61722/jssr.v4i6.12849

IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PROMOSI DAN VISUALISASI PRODUK SIKOLOGI KOPI BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE MARKER-BASED TRACKING DENGAN MODEL PENGEMBANGAN SISTEM WATERFALL

Kukuh Setiawan[1*], Muhammad Haris[2]
[1]Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia
*Penulis Korespondensi: kukuhsetiawan810@gmail.com

Abstract. *Sikologi Kopi presents product information through social media and menu lists, but these channels do not provide interactive visualization. This study develops an Android augmented reality (AR) application that visualizes 20 products using a single marker. The Waterfall development model is applied, with Unity as the implementation platform and Vuforia Engine for marker-based tracking. Evaluation includes 15 black-box scenarios, marker detection tests involving distance, viewing angle, and lighting, and deployment tests on a Samsung Galaxy A05s. All functional scenarios passed, including catalog navigation, visualization, object rotation, product details, favorites, and sharing. The marker was detected at 10, 20, and 30 cm, but not at 40 or 50 cm. At approximately 30 cm, detection succeeded at 0°, 30°, and 45°, but failed at 60°. Detection was successful under bright and normal lighting and unstable under dim lighting. The APK was successfully installed and run on the test device. The application provides an alternative medium for presenting product information and visualization, subject to the observed scanning conditions.*

Keywords: *augmented reality; Android; Sikologi Kopi; marker-based tracking; Waterfall.*

Abstrak. Informasi produk Sikologi Kopi disampaikan melalui media sosial dan daftar menu, tetapi belum menyediakan visualisasi interaktif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi augmented reality (AR) berbasis Android untuk memvisualisasikan 20 produk melalui satu marker. Pengembangan menggunakan model Waterfall, dengan Unity sebagai platform implementasi dan Vuforia Engine untuk Marker-Based Tracking. Evaluasi meliputi 15 skenario black box, pengujian deteksi berdasarkan jarak, sudut, dan pencahayaan, serta pengujian pada Samsung Galaxy A05s. Seluruh skenario fungsi berstatus berhasil, termasuk navigasi katalog, visualisasi, rotasi objek, detail, favorit, dan berbagi. Marker terdeteksi pada jarak 10, 20, dan 30 cm, tetapi tidak pada 40 dan 50 cm. Pada jarak sekitar 30 cm, deteksi berhasil pada sudut 0°, 30°, dan 45°, tetapi gagal pada 60°. Deteksi berjalan baik pada pencahayaan terang dan normal serta tidak stabil pada kondisi redup. APK berhasil dipasang dan dijalankan pada perangkat uji. Aplikasi dapat menjadi media alternatif penyampaian informasi dan visualisasi produk Sikologi Kopi, dengan kinerja deteksi yang dipengaruhi kondisi pemindaian.

Kata kunci: augmented reality; Android; Sikologi Kopi; marker-based tracking; Waterfall.

1. LATAR BELAKANG

Penyampaian informasi produk merupakan bagian dari kegiatan promosi usaha kedai kopi. Nama, harga, dan deskripsi menu membantu pelanggan mengenali pilihan yang tersedia, sedangkan tampilan visual membantu memperlihatkan bentuk produk. Sikologi Kopi, yang berlokasi di Jalan Mandor No. 26, Pulo Brayan Darat I, Medan

Naskah Masuk:11 September 2026; Revisi: 12 September 2026; Diterima: 13 September 2026; Terbit: 29 September 2026

Timur, menggunakan media sosial dan daftar menu untuk menyampaikan informasi produk. Pada konteks penelitian ini, penyajian tersebut belum memungkinkan pelanggan mengamati representasi produk tiga dimensi dan mengubah sudut pandangnya secara interaktif.

Augmented reality menggabungkan lingkungan nyata dengan konten virtual sehingga pengguna dapat mengamati keduanya dalam satu tampilan [1]. Pada perangkat Android, kamera menjadi sarana untuk menangkap lingkungan nyata, sedangkan objek digital ditampilkan di layar. Pendekatan ini digunakan dalam penelitian untuk menyajikan model produk pada marker yang dipindai. Pengguna memperoleh visualisasi sekaligus informasi produk tanpa perlu berpindah dari tampilan katalog aplikasi.

Metode Marker-Based Tracking menggunakan target visual sebagai acuan deteksi serta penempatan objek virtual. Vuforia Engine menyediakan Image Target untuk mengenali dan melacak citra yang telah didaftarkan [2]. Dalam aplikasi ini, satu marker dipakai bersama oleh 20 produk. Dengan demikian, katalog dapat dijelajahi melalui tombol navigasi, sementara posisi objek tetap mengacu pada marker yang sama. Pendekatan tersebut mengurangi kebutuhan penanda terpisah untuk setiap produk dan memusatkan pengelolaan model pada aplikasi.

Penelitian bertujuan mengimplementasikan AR untuk promosi dan visualisasi produk Sikologi Kopi pada Android, menerapkan pelacakan marker untuk menampilkan objek tiga dimensi, dan mengembangkan aplikasi melalui tahapan Waterfall. Fokus evaluasi mencakup kesesuaian fungsi aplikasi serta kemampuan deteksi pada variasi jarak, sudut, dan pencahayaan. Kontribusi yang dilaporkan berupa implementasi katalog satu marker untuk 20 produk dan hasil pengujian kondisi pemakaiannya. Penelitian tidak mengukur peningkatan penjualan atau perubahan minat beli pelanggan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Objek dan kebutuhan sistem

Objek penelitian dibatasi pada 20 produk Sikologi Kopi. Setiap entri katalog memuat model tiga dimensi dan informasi yang berkaitan dengan produk aktif, termasuk nama, harga, deskripsi, dan indeks katalog. Kebutuhan fungsional meliputi menu awal, aktivasi kamera, deteksi marker, visualisasi, rotasi, pergantian produk, detail, favorit, dan

berbagi. Unity digunakan untuk mengelola aplikasi [3], Blender untuk menyiapkan model, dan Vuforia Engine untuk deteksi serta pelacakan target. Samsung Galaxy A05s digunakan sebagai perangkat pengujian Android.

2.2 Tahapan pengembangan

Model Waterfall mencakup analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Analisis menetapkan informasi serta fungsi yang harus tersedia. Desain mencakup antarmuka, struktur menu, marker, dan model produk. Implementasi mengintegrasikan komponen tersebut di Unity dengan Vuforia. Pengujian memeriksa keluaran fungsi dan kondisi deteksi. Pemeliharaan diarahkan pada penanganan kekurangan yang ditemukan serta penyesuaian data produk; evaluasi pemeliharaan jangka panjang tidak dibahas dalam hasil penelitian ini.

2.3 Alur pemindaian dan pengelolaan katalog

Pengguna membuka menu awal lalu memilih MULAI SCAN untuk mengaktifkan kamera. Vuforia mencocokkan karakteristik citra yang diterima dengan Image Target terdaftar. Sebelum target dikenali, aplikasi berada pada kondisi pemindaian. Setelah marker dikenali, posisi dan orientasinya digunakan untuk menempatkan objek produk. Selama pelacakan tersedia, transformasi objek mengikuti acuan marker sehingga perubahan posisi kamera mengubah sudut pandang visualisasi.

Katalog menggunakan indeks untuk memilih satu dari 20 objek produk. Produk pertama ditampilkan dengan indikator 1/20. Tombol BERIKUTNYA dan SEBELUMNYA mengganti indeks aktif, model, serta informasi produk secara bersamaan. Marker tetap berperan sebagai acuan spasial; pergantian produk dilakukan oleh pengelola katalog. Struktur hierarki objek Unity memungkinkan komponen model diputar sebagai satu kesatuan saat pengguna menggeser sentuhan pada layar.

2.4 Rancangan evaluasi

Black box dilakukan dengan memberi tindakan pada setiap fitur lalu membandingkan keluarannya dengan hasil yang diharapkan. Pengujian jarak memakai 10, 20, 30, 40, dan 50 cm dengan marker terlihat utuh. Pengujian sudut memakai 0°, 30°, 45°, dan 60° pada jarak sekitar 30 cm dalam pencahayaan normal. Pengujian cahaya membandingkan kondisi terang, normal, dan redup. Pengujian perangkat mencakup

instalasi APK hingga interaksi dengan objek. Data yang tersedia berupa status hasil per kondisi; jumlah pengulangan, durasi deteksi, dan intensitas cahaya dalam lux tidak dicatat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi visualisasi produk

Aplikasi berhasil dibangun menjadi APK dan dijalankan pada perangkat Android. Produk awal Kopi Susu Sikologi ditampilkan di atas marker. Antarmuka menyediakan indikator katalog, navigasi, dan akses fitur pendukung. Gambar 1 memperlihatkan tampilan hasil implementasi yang disajikan dalam dokumentasi penelitian.



Gambar 1. Tampilan deteksi marker dan visualisasi produk Sikologi Kopi

3.2 Hasil pengujian fungsional

Pengujian mencakup perjalanan penggunaan dari menu awal hingga akses seluruh katalog. Tabel 1 merangkum 15 skenario black box. Status berhasil berarti keluaran yang diamati sesuai dengan keluaran yang diharapkan pada skenario tersebut. Hasil ini menunjukkan keterlaksanaan fungsi yang diuji, tanpa mengukur kecepatan eksekusi, kepuasan pengguna, atau tingkat keberhasilan deteksi pada percobaan berulang.

Tabel 1. Ringkasan pengujian black box aplikasi

No.	Fungsi	Keluaran yang diamati	Hasil
1	Menu awal	Menu dan tombol MULAI SCAN tampil	Berhasil

No.	Fungsi	Keluaran yang diamati	Hasil
2	Mulai pindai	Halaman pemindaian terbuka dan kamera aktif	Berhasil
3	Kembali	Halaman AR kembali ke menu awal	Berhasil
4	Deteksi marker	Image Target terdaftar dikenali	Berhasil
5	Visualisasi objek	Model produk tampil di posisi marker	Berhasil
6	Pelacakan marker	Objek mengikuti posisi dan orientasi marker	Berhasil
7	Rotasi objek	Objek diputar melalui geseran sentuhan	Berhasil
8	Produk berikutnya	Model dan informasi berikutnya tampil	Berhasil
9	Produk sebelumnya	Model dan informasi sebelumnya tampil	Berhasil
10	Sinkronisasi informasi	Nama, harga, deskripsi, dan indeks diperbarui	Berhasil
11	Detail produk	Panel detail produk aktif terbuka	Berhasil
12	Tutup detail	Panel tertutup dan tampilan AR kembali	Berhasil
13	Favorit	Produk aktif ditandai sebagai favorit	Berhasil
14	Berbagi	Layanan berbagi Android terbuka	Berhasil
15	Navigasi 20 produk	Seluruh indeks 1/20 sampai 20/20 diakses	Berhasil

Sinkronisasi katalog menjadi bagian penting karena pergantian model harus disertai perubahan informasi yang sesuai. Pengujian menunjukkan nama, harga, deskripsi, dan indeks berubah mengikuti produk aktif. Sebagai contoh, produk pertama memiliki indikator 1/20 dan pengguna dapat melanjutkan hingga produk terakhir. Fitur detail memberi akses ke keterangan tambahan, sedangkan rotasi memungkinkan pengamatan model dari sudut yang berbeda.

3.3 Hasil pengujian pada perangkat Android

Pada Samsung Galaxy A05s, instalasi APK, pembukaan aplikasi, tampilan menu awal, aktivasi kamera AR, deteksi marker, visualisasi model, dan interaksi objek

seluruhnya berstatus berhasil. Hasil ini membuktikan aplikasi dapat dijalankan pada perangkat pengujian. Karena pengujian perangkat dibatasi pada satu model, hasil tersebut belum dapat digunakan untuk menyimpulkan kompatibilitas pada seluruh perangkat atau versi Android. Pengujian lintas perangkat diperlukan untuk menilai variasi kamera dan kemampuan pemrosesan.

3.4 Hasil deteksi berdasarkan jarak

Jarak kamera diubah ketika marker terlihat utuh, dengan pencahayaan dan orientasi marker dipertahankan sama. Hasil pada Tabel 2 memperlihatkan deteksi berhasil pada tiga jarak terdekat yang diuji. Marker tidak terdeteksi pada 40 dan 50 cm. Rentang tersebut merupakan hasil pada konfigurasi pengujian ini dan bukan batas umum untuk semua aplikasi Vuforia.

Tabel 2. Deteksi marker berdasarkan jarak

Jarak kamera	Hasil deteksi
10 cm	Terdeteksi
20 cm	Terdeteksi
30 cm	Terdeteksi
40 cm	Tidak terdeteksi
50 cm	Tidak terdeteksi

3.5 Hasil deteksi berdasarkan sudut

Pada jarak sekitar 30 cm dengan pencahayaan normal, marker masih dikenali pada sudut 0°, 30°, dan 45°. Pada 60°, marker tidak terdeteksi. Kemiringan yang besar membatasi kondisi pengamatan target dalam pengujian ini. Ukuran citra marker yang tampak di kamera dan perspektif dapat menjadi faktor yang perlu diperiksa pada evaluasi lanjutan, tetapi kontribusi masing-masing faktor belum diukur secara terpisah.

Tabel 3. Deteksi marker berdasarkan sudut pada jarak sekitar 30 cm

Sudut pengambilan	Hasil deteksi
0°	Terdeteksi
30°	Terdeteksi
45°	Terdeteksi
60°	Tidak terdeteksi

3.6 Hasil deteksi berdasarkan pencahayaan

Pencahayaan terang dan normal memungkinkan marker terdeteksi, sedangkan kondisi redup menghasilkan deteksi yang berubah-ubah. Vuforia menekankan pentingnya karakteristik visual target untuk pengenalan dan pelacakan [4]. Hasil penelitian mendukung perlunya menjaga keterlihatan marker, tetapi tidak menyediakan ambang iluminansi karena pengujian cahaya dicatat secara kategoris.

Tabel 4. Deteksi marker berdasarkan pencahayaan

Pencahayaan	Hasil deteksi
Terang	Terdeteksi
Normal	Terdeteksi
Redup	Tidak stabil, kadang terdeteksi dan kadang tidak

3.7 Pembahasan dan keterbatasan

Hasil implementasi memperlihatkan dua fungsi yang saling melengkapi: marker menyediakan acuan spasial untuk visualisasi, sedangkan katalog mengelola pilihan produk dan informasi. Pembagian ini memungkinkan 20 produk menggunakan satu target. Keberhasilan navigasi dan sinkronisasi informasi menunjukkan bahwa pengguna dapat berpindah produk tanpa mengganti marker. Rotasi objek menambah bentuk interaksi di luar pembacaan menu, tetapi manfaat tersebut belum dinilai melalui pengujian pengguna.

Pengujian jarak, sudut, dan pencahayaan memperlihatkan bahwa keberhasilan fungsi pada skenario normal tidak berarti deteksi tetap berhasil dalam semua keadaan.

Untuk konfigurasi yang diuji, penggunaan pada jarak 10–30 cm, sudut yang tidak melebihi kondisi 45° yang diuji, serta cahaya terang atau normal memberi hasil deteksi yang berhasil. Jarak 40–50 cm, sudut 60°, dan kondisi redup menunjukkan keterbatasan. Kombinasi semua faktor tersebut belum diuji sebagai rancangan eksperimen faktorial.

Penelitian ini menghasilkan bukti fungsional pada satu perangkat. Jumlah percobaan berulang, ukuran fisik marker, ukuran cahaya, waktu respons, dan ukuran kestabilan pelacakan tidak tersedia sebagai data terukur dalam laporan pengujian. Karena itu, persentase akurasi deteksi dan perbandingan statistik tidak disajikan. Aplikasi dapat diposisikan sebagai media alternatif visualisasi produk, sedangkan klaim peningkatan penjualan, minat beli, atau efektivitas promosi memerlukan evaluasi tersendiri dengan pelanggan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi AR berbasis Android untuk Sikologi Kopi berhasil dikembangkan menggunakan Unity, Vuforia Engine, metode Marker-Based Tracking, dan model Waterfall. Satu marker utama digunakan untuk menampilkan katalog 20 produk beserta informasi dan fitur interaksinya. Seluruh 15 skenario black box berstatus berhasil dan APK dapat dijalankan pada Samsung Galaxy A05s. Deteksi berhasil pada jarak 10, 20, dan 30 cm serta sudut 0°, 30°, dan 45°; deteksi gagal pada 40 dan 50 cm serta sudut 60°. Pencahayaan redup menghasilkan deteksi tidak stabil. Pengembangan berikutnya dapat mengoptimalkan marker dan model, menyediakan pembaruan data produk secara dinamis, memperluas pengujian perangkat dan kondisi secara berulang, serta mengevaluasi pengalaman pelanggan dalam penggunaan aplikasi.

DAFTAR REFERENSI

[1] M. Billinghurst, A. Clark, dan G. Lee, “A Survey of Augmented Reality,” Foundations and Trends in Human-Computer Interaction, vol. 8, no. 2–3, hlm. 73–272, 2025. doi: 10.1561/1100000049.

[2] PTC, “Image Targets,” Vuforia Engine Library. https://developer.vuforia.com/library/vuforia-engine/images-and-objects/image-targets/image-targets/ (diakses 24 September 2026).

[3] Unity Technologies, “Unity Manual.” https://docs.unity3d.com/Manual/ (diakses 24 September 2026).

[4] PTC, "Best Practices for Designing and Developing Image-Based Targets," Vuforia Engine Library. https://developer.vuforia.com/library/vuforia-engine/images-and-objects/image-targets/best-practices/best-practices-designing-and-developing-image-based-targets/ (diakses 24 September 2026).