

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sejarah Kain Tapis Lampung

Kain Tapis adalah kain tradisional khas Lampung yang dibuat melalui proses tenun menggunakan benang kapas sebagai dasar dan dihias dengan sulaman benang emas atau perak. Hiasan ini membentuk motif-motif tertentu yang sarat makna filosofis dan simbolik. Secara tradisional, kain tapis digunakan dalam upacara adat, pernikahan, dan kegiatan seremonial lainnya sebagai simbol status sosial, kehormatan, dan identitas budaya. Kain tapis telah dikenal sejak abad ke-19 dan merupakan hasil karya perempuan Lampung dari kelompok masyarakat Saibatin dan Pepadun. Proses pembuatannya dilakukan secara manual dan membutuhkan ketelitian serta waktu yang lama, yang menjadikannya sebagai simbol ketekunan dan kehalusan kerja perempuan Lampung (Isbandiyah & Supriyanto, 2019)

Motif dalam kain tapis sangat beragam, antara lain motif flora, fauna, geometris, dan figuratif. Masing-masing motif memiliki makna tertentu, seperti harapan, kekuatan, kesucian, dan hubungan manusia dengan alam serta leluhur. Contohnya, motif kapal simbolisasi perjalanan hidup, sedangkan motif gajah melambangkan kekuatan dan kebesaran. Saat ini, kain tapis telah mengalami transformasi fungsi dari yang semula hanya untuk upacara adat menjadi produk fesyen modern. Hal ini dipengaruhi oleh dinamika sosial dan kebutuhan ekonomi, serta berkembangnya industri kreatif. Desainer lokal maupun nasional mulai mengadaptasi kain tapis dalam bentuk busana, tas, dompet, hingga aksesoris lainnya (UNIKOM_ Estu Agung Galih Prayogi_BAB I, n.d.).

Meski terus dikembangkan, kain tapis menghadapi tantangan besar dalam pelestarian, terutama di tengah gempuran budaya global dan rendahnya minat generasi muda. Salah satu solusi yang diangkat dalam berbagai penelitian adalah integrasi budaya dengan teknologi, misalnya melalui digitalisasi motif atau pemanfaatan teknologi Augmented Reality untuk edukasi dan promosi.

2.2 Augmented Reality

Augmented reality adalah penggabungan benda nyata dan maya di lingkungan nyata yang berjalan secara interaktif dalam waktu nyata dan terintegrasi dalam tiga dimensi. Ini dapat dicapai dengan teknologi tampilan yang tepat, beberapa perangkat input, dan penjejak yang efektif. Namun, *Augmented Reality* adalah kebalikan dari *Virtual Reality* karena memasukkan objek nyata ke dalam dunia maya. Untuk berhasil, sistem AR harus meniru kehidupan dunia nyata sedekat mungkin. Dengan kata lain, pengguna dapat menggunakan sistem AR dengan mudah seperti dalam dunia nyata. (Tafakkur et al., 2023).

Teknologi *Augmented Reality* memiliki berbagai kelebihan, salah satunya adalah kemampuannya menampilkan corak atau gambar secara lebih menarik dan interaktif. AR dapat diterapkan di berbagai bidang, termasuk pendidikan, karena mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif dan menyenangkan. Selain itu, AR juga dapat membantu penjual dalam mengenalkan produk secara lebih efektif tanpa harus menunjukkan barang fisik. Dalam bidang tekstil, penerapan AR diharapkan dapat meningkatkan pengalaman konsumen dalam memilih unit di Produk Kain Tapis Khas Lampung, menarik minat pembeli, serta meningkatkan promosi penjualan. Teknologi ini juga diharapkan mampu menambah antusiasme konsumen dalam membeli produk UMKM Kain Tapis Khas Lampung (Sandy & Susilowibowo, 2024). *Augmented Reality* memiliki dua metode, yaitu *Marker Based Tracking* dan *Markerless Augmented Reality*.

2.2.1 Metode Augmented Reality (Marker)

Dua pendekatan utama untuk pengembangan *Augmented Reality* adalah *Tracking Berbasis Marker* dan *Tracking Tanpa Marker*. Pendekatan pertama menggunakan penanda visual yang berbentuk gambar atau pola geometris tertentu yang dapat dikenali oleh kamera, yang memungkinkan sistem untuk menampilkan objek 3D tepat di atas penanda tersebut. Meskipun dikenal memiliki akurasi tinggi, metode ini bergantung pada keberadaan marker fisik dan kondisi pencahayaan. Sementara itu, *Markerless Augmented Reality* tidak memerlukan penanda khusus, melainkan memanfaatkan sensor perangkat (seperti GPS, gyroscope, dan kamera) untuk mengenali lokasi atau fitur lingkungan sekitar, sehingga objek virtual dapat ditampilkan secara lebih fleksibel. Teknologi ini cocok untuk aplikasi luar ruangan

dan memberikan pengalaman yang lebih dinamis meski memerlukan perangkat dengan kemampuan pemrosesan yang lebih tinggi. Kedua metode ini memiliki keunggulan masing-masing dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan aplikasi, termasuk dalam promosi produk budaya seperti kain tapis Lampung (B & Patil, n.d.).

Penggunaan teknologi *Augmented Reality* dalam promosi produk budaya memberikan pengalaman yang lebih nyata, imersif, dan interaktif bagi pengguna. Dalam penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah *Markerless Augmented Reality*, yaitu teknologi yang memungkinkan objek 3D ditampilkan tanpa memerlukan penanda fisik (marker), melainkan dengan memanfaatkan sensor dan kamera perangkat mobile untuk mengenali permukaan datar secara otomatis. Pendekatan ini dipilih karena lebih fleksibel digunakan dalam berbagai kondisi pencahayaan, tidak membutuhkan cetakan khusus, serta memberikan pengalaman interaksi yang lebih alami, modern, dan mudah diakses oleh pengguna untuk menampilkan objek kain tapis dalam bentuk tiga dimensi.

2.3 Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux untuk smartphone dan tablet. *Android*, yang awalnya dikembangkan oleh *Android Inc.*, yang kemudian dibeli oleh *Google*, menyediakan platform terbuka yang memungkinkan pengembang membuat aplikasi mereka sendiri. *Android* adalah salah satu sistem operasi mobile paling populer di dunia karena sifatnya yang *open source*, fleksibilitas, dan dukungan ekosistem yang luas. Menurut (BAB II KAJIAN PUSTAKA, n.d.), *Android* terdiri dari sistem operasi, middleware, dan aplikasi utama ponsel. Selain itu, karakteristik terbuka *Android* memungkinkan pengembang menggunakan berbagai fitur utama ponsel, seperti kamera, pesan teks, dan panggilan, tanpa terbatas pada lisensi.

2.4 Perangkat Lunak Pengembangan Sistem

Pada proses pengembangan sistem untuk membangun aplikasi *Augmented Reality* berbasis *Android*, diperlukan beberapa perangkat lunak untuk menunjang aplikasi tersebut. Berikut adalah beberapa perangkat lunak pendukung aplikasi AR, yaitu:

2.4.1 Unity 3D

Unity 3D adalah salah satu perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan game multi-platform dan dikenal sebagai game engine yang powerful serta mudah digunakan. Dengan antarmuka yang sederhana, *Unity 3D* banyak digunakan oleh pengembang pemula hingga profesional karena kemampuannya menghasilkan grafis berkualitas tinggi melalui dukungan teknologi *OpenGL* dan *DirectX*. *Unity* mendukung berbagai format file dan bisa dijalankan di berbagai platform seperti *Android*, *iOS*, dan *Windows* sehingga aplikasi *Augmented Reality* dapat dijalankan pada beragam jenis perangkat mobile (Fahmy Syahputra et al., 2024). Selain itu, *Unity* juga memungkinkan integrasi dengan perangkat lunak desain seperti *Blender* untuk kebutuhan modeling yang lebih kompleks dan *Unity* menyediakan antarmuka yang ramah pengguna, dukungan scripting dengan bahasa *C#*. Dalam ranah pendidikan dan pembelajaran digital, *Unity* telah terbukti efektif, seperti pada penelitian (Firman Alamsyah et al., 2024) yang mengembangkan game edukatif berbasis *Android* dengan *Unity* untuk memudahkan siswa memahami klasifikasi perangkat keras komputer. Hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan interaktif dengan *Unity* mampu meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan.

2.4.2 Blender

Blender adalah perangkat lunak grafika 3D sumber terbuka dan gratis yang dimaksudkan untuk profesional media dan seniman yang ingin membuat film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi interaktif, dan permainan video. Perangkat lunak ini sangat cocok untuk pemula dan studio kecil yang ingin melakukan proyek 3D yang bermanfaat. (Zebua et al., 2020)

Blender menawarkan fungsionalitas lengkap untuk modeling, texturing, rigging, animasi, dan rendering. Sebagai proyek *open-source*, *Blender* dapat diakses secara gratis dan didukung oleh komunitas global yang terus berkembang. *Blender* sangat populer karena sifatnya yang terbuka, memungkinkan kontribusi yang lebih luas dari para pengembang dan pengguna. Salah satu keunggulan utamanya adalah dukungan komunitas global yang sangat aktif, membuat *Blender* terus berkembang melalui berbagai add-on dan pembaruan fitur. Selain itu, *Blender* mendukung banyak format file seperti *.obj* dan *.fbx*, sehingga mudah diintegrasikan dengan software lain seperti *Unity*. Dengan performa yang relatif ringan dan hasil

output berkualitas tinggi, *Blender* menjadi pilihan ideal baik untuk individu, studio kecil, maupun institusi pendidikan.

2.4.3 Vuforia

Vuforia adalah platform AR yang terintegrasi dengan Unity, memungkinkan aplikasi mengenali gambar atau objek fisik sebagai marker untuk menampilkan model 3D. Dengan pelacakan yang akurat, objek virtual tetap sejajar dengan dunia nyata, menciptakan pengalaman AR yang interaktif dan realistis (Fahmy Syahputra et al., 2024). Dikembangkan oleh Qualcomm, *Vuforia* menggunakan teknologi computer vision untuk mengenali dan melacak gambar planar serta objek 3D, memungkinkan penempatan dan orientasi objek virtual seperti model 3D atau media lainnya dalam konteks dunia nyata saat dilihat melalui kamera perangkat mobile.

Vuforia mendukung pengembangan aplikasi AR pada platform *Android* dan *iOS*, serta terintegrasi dengan baik dengan *Unity 3D*, sebuah game engine populer yang memudahkan proses pembuatan aplikasi interaktif. Beberapa fitur utama Vuforia meliputi pengenalan gambar, pelacakan objek, pengenalan teks, dan penggunaan tombol virtual, yang semuanya dirancang untuk meningkatkan interaktivitas dan pengalaman pengguna dalam aplikasi AR (Zulfadli et al., 2023).

2.4.4 C# (C Sharp)

C#, yang dibaca sebagai "C sharp", adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang dikembangkan oleh *Microsoft* sebagai bagian dari *inisiatif.NET Framework*. Bahasa ini menggunakan sintaks dari bahasa C dan C++ serta konsep pemrograman berorientasi objek seperti enkapsulasi, pewarisan, dan polimorfisme. Ini membantu pengembang menulis kode yang lebih terstruktur dan mudah dipahami. (Silalahi et al., 2024)

Pada pengembangan *Augmented Reality* (AR), bahasa pemrograman C# banyak dimanfaatkan bersama *Unity*, engine game populer yang mendukung pembuatan aplikasi lintas platform. C# digunakan untuk membuat skrip yang mengatur gerakan objek 3D, interaksi pengguna, serta mengelola keseluruhan logika aplikasi.

2.4.5 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) adalah editor kode sumber yang dikembangkan oleh Microsoft dan tersedia secara gratis untuk sistem operasi Windows, macOS, dan Linux. *VS Code* mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti *JavaScript*, *TypeScript*, *Python*, *C++*, *Java*, dan *PHP*, serta memiliki ekosistem ekstensi yang kaya melalui marketplace-nya, memungkinkan pengguna untuk menambahkan fitur sesuai kebutuhan. Fitur-fitur unggulan seperti IntelliSense, debugging terintegrasi, dan integrasi Git menjadikan *VS Code* populer di kalangan pengembang perangkat lunak. Evaluasi terhadap *VS Code* menggunakan metode *Nielsen's Attributes of Usability* menunjukkan bahwa perangkat lunak ini memiliki nilai tinggi dalam aspek learnability, efficiency, dan memorability, meskipun terdapat beberapa aspek yang perlu ditingkatkan dalam hal error dan satisfaction pengguna (*Britney et al.*, 2022, n.d.).

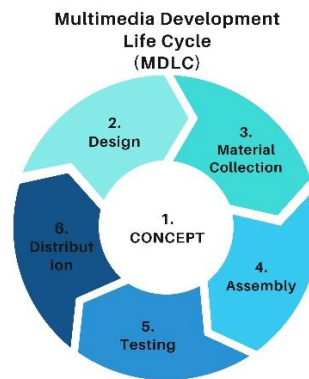
2.5 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak adalah pendekatan atau kerangka kerja sistematis yang digunakan untuk merencanakan, membuat, menguji, dan memelihara sistem atau aplikasi perangkat lunak. Tujuan dari metode ini adalah agar proses pengembangan berjalan terstruktur, efisien, dan menghasilkan produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna melalui tahap yang terstruktur.

2.5.1 MDLC (Multimedia Development Life Cycle)

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*. *MDLC* merupakan model pengembangan perangkat lunak yang dirancang secara khusus untuk menangani proyek multimedia interaktif.

Menurut (Prasetyo & Asri, n.d.-a) dalam studinya, teknik ini dapat digunakan untuk mengembangkan ide, desain, pengumpulan data, pembuatan, pengujian, dan penyebaran. Praktiknya, enam tahap ini tidak harus dilakukan secara berurutan; mereka dapat bertukar tempat. Namun, tahap konsep adalah tahap pertama yang dilakukan.



Gambar 2. 1 Metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*)

Proses pada metode *MDLC* melalui enam tahapan yaitu: (1) Concept (Konsep), (2) Design (Perancangan), (3) Material Collecting (Pengumpulan Materi), (4) Assembly (Pembuatan), (5) Testing (Pengujian), dan (6) Distribution (Distribusi).

Berikut adalah penjelasan dari setiap tahapan metode *MDLC*:

a. *Concept* (Konsep)

Tahap awal ini bertujuan untuk menentukan tujuan pembuatan aplikasi dan mengidentifikasi target pengguna. Selain itu, ditentukan jenis aplikasi (seperti presentasi atau interaktif) dan tujuannya (misalnya hiburan atau pembelajaran). Dokumen naratif yang menggambarkan tujuan proyek biasanya dihasilkan pada tahap ini.

b. *Design* (Perancangan)

Pada tahap ini, desain khusus untuk arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material dibuat. Deskripsi setiap scene biasanya dibuat menggunakan storyboard, yang mencakup semua objek multimedia yang akan digunakan.

c. *Material Collecting* (Pengumpulan Materi)

Tahap ini merupakan bagian dari proses pengumpulan bahan-bahan yang diperlukan untuk proyek, seperti gambar, musik, video, dan animasi. Tahap pengumpulan material dan tahap penyusunan mungkin dilakukan secara linear, tetapi mungkin tidak.

d. *Assembly* (Pembuatan)

Pada tahap ini semua objek atau bahan multimedia yang telah dikumpulkan dirakit sesuai dengan desain yang telah dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan pada storyboard dan struktur navigasi yang telah dirancang sebelumnya.

e. *Testing* (Pengujian)

Pengujian dilakukan setelah pembuatan selesai untuk memastikan bahwa semua fitur berfungsi dengan baik dan sesuai yang diharapkan. Untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan sesuai dengan harapan, pembuat atau lingkungan pembuat sendiri melakukan pengujian ini, yang juga dikenal sebagai tahap pengujian alpha.

f. *Distribution* (Distribusi)

Tahap akhir, di mana aplikasi diuji, disimpan dalam media penyimpanan, dan dikirim ke pengguna akhir. Berbagai jenis media dapat digunakan untuk mengirimkan konten, seperti CD/DVD, internet, atau perangkat seluler.

2.5.2 *UML (Unified Modeling Language)*

Unified Modeling Language (UML) adalah standarisasi bahasa berorientasi objek yang digunakan untuk memvisualisasikan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak berorientasi objek (*UML*). *UML* menawarkan notasi grafis untuk menunjukkan berbagai aspek sistem, seperti struktur sistem, perilaku sistem, dan sebagainya. (Aryani et al., 2025)

UML terdiri atas beberapa serangkaian diagram atau bagan yang menggambarkan masalah serta solusi di dalam sistem. Berikut adalah beberapa jenis diagram atau bagan *UML*:

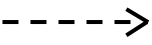
a. *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan salah satu diagram dalam pemodelan berorientasi objek yang berfungsi untuk merepresentasikan hubungan atau interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem yang sedang dirancang. Diagram ini memvisualisasikan berbagai skenario penggunaan (*use case*) yang mencerminkan bagaimana sistem memberikan layanan atau fungsi

kepada aktor yang terlibat. Tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dari sistem serta menunjukkan batasan-batasan sistem terhadap penggunaannya. *Use case diagram* juga sangat berguna dalam proses awal analisis dan perancangan sistem karena dapat menggambarkan harapan pengguna terhadap sistem secara jelas dan sistematis, serta membantu tim pengembang memahami bagaimana sistem akan digunakan dalam dunia nyata (Hernanda & Aji, 2024). Misalnya, pada penelitian yang dilakukan oleh (Dicky Juliansyach, 2023) dalam jurnal SIBATIK, *use case diagram* digunakan untuk merancang aplikasi *Augmented Reality* pengenalan hewan untuk anak usia dini berbasis *Android*. Diagram ini membantu dalam mengidentifikasi interaksi antara pengguna dengan sistem, seperti memindai marker untuk menampilkan objek 3D hewan dan mengakses informasi terkait. *Use Case Diagram* memiliki beberapa simbol-simbol yang diantaranya ialah dijelaskan pada Table 2.1

Tabel 2. 1 Simbol-Simbol Use Case Diagram

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	<i>Actor</i>	Actor adalah segala sesuatu yang mewakili entitas luar (manusia, sistem lain atau perangkat) yang berinteraksi dengan sistem. Aktor bisa aktif (menggunakan sistem) atau pasif (menerima output).
	<i>Dependency</i>	Depedency adalah hubungan dimana perubahan pada suatu elemen independen (mandiri) akan berdampak pada elemen yang tidak mandiri.
	<i>Generalization</i>	Menunjukkan hubungan turunan antar aktor atau use case. Aktor anak mewarisi

		peran dari aktor induk, atau use case turunan mewarisi perilaku dari use case induk.
	<i>Include</i>	Menunjukkan bahwa suatu use case selalu memanggil/memerlukan use case lain sebagai bagian dari prosesnya.
	<i>Extend</i>	Menunjukkan bahwa suatu use case dapat diperluas oleh use case lain jika kondisi tertentu terpenuhi (opsional).
	<i>Association</i>	Menghubungkan objek satu dengan objek lainnya, artinya objek terlibat dalam skenario tersebut.
	<i>Use Case</i>	Menunjukkan fungsi atau layanan yang disediakan oleh sistem kepada aktor. Setiap oval adalah satu skenario atau tindakan yang dapat dilakukan.
	<i>Collaboration</i>	Mengacu pada interaksi antara actor dan sistem atau antar actor dan use case untuk mencapai suatu tujuan atau fungsi tertentu dari sistem.
	<i>Note</i>	Elemen fisik yang muncul saat aplikasi dijalankan dan mewakili suatu sumber daya dalam sistem komputasi dapat diartikan sebagai komponen

		nyata yang berperan selama proses eksekusi aplikasi.
	<i>System</i>	Menunjukkan batas sistem yang sedang dirancang, membedakan antara apa yang dilakukan oleh sistem dan yang berada di luar sistem.

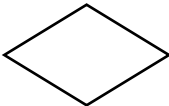
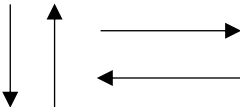
b. *Activity Diagram*

Salah satu jenis diagram dalam Unified Modeling Language (UML) adalah *activity diagram*, juga dikenal sebagai diagram aktivitas, yang digunakan untuk menunjukkan aliran kerja, atau urutan aktivitas, dari sistem atau proses bisnis. Keputusan, percabangan, paralelisme, dan kondisi awal dan akhir dari suatu proses digambarkan dalam diagram ini. Di sini, yang perlu diperhatikan adalah bahwa aktivitas diagram berfokus pada tindakan yang dilakukan oleh sistem, bukan tindakan yang dilakukan oleh pihak lain. Artinya, diagram ini menunjukkan bagaimana sistem merespons berbagai kejadian dan bagaimana aliran kerja internal bergerak dari satu aktivitas ke aktivitas lain, termasuk transisi di antaranya. (Alifah et al., 2021).

Activity diagram sangat berguna untuk memodelkan perilaku dinamis dalam sebuah use case, memperjelas event-event atau peristiwa yang terjadi di dalam skenario tertentu. Selain itu, diagram ini sering dipakai untuk memvisualisasikan proses bisnis yang kompleks, sehingga membantu tim pengembang dan stakeholder memahami logika proses sebelum pengkodean dimulai. *Activity Diagram* memiliki beberapa simbol-simbol yang diantaranya ialah dijelaskan pada Table 2.2

Tabel 2. 2 Simbol-Simbol Activity Diagram

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	<i>Activity</i>	Mewakili tindakan atau proses yang dilakukan oleh sistem.

	<i>Action</i>	Action menunjukkan tugas, langkah, atau operasi spesifik yang dilakukan dalam satu aktivitas.
	<i>Initial Node</i>	Menunjukkan awal dari aktivitas atau alur proses.
	<i>Activity Final Node</i>	Menunjukkan akhir dari aktivitas yang menandakan aktivitas telah selesai.
	<i>Decision</i>	Menandakan percabangan logika dalam alur berdasarkan kondisi tertentu, biasanya dengan label seperti “ya/tidak”.
	<i>Line Connector</i>	Line Connector digunakan untuk menghubungkan alur diagram satu dengan diagram lainnya.

2.6 Black Box Testing

Pengujian kotak hitam, juga dikenal sebagai "Black Box Testing", adalah teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsi sistem dari luar tanpa mengetahui struktur internal atau kode sumber aplikasi yang diuji. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa input dan output memenuhi kebutuhan atau spesifikasi pengguna. (Nugroho & Responden, 2024).

2.7 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti, Tahun	Objek Penelitian	Platform/Media	Metode	Tools/Validasi	Metode Evaluasi	Jumlah Data	Perbedaan
1.	(Rosandy et al., 2019)	AUGMENTED REALITY WISATA MONUMEN BERSEJARAH LAMPUNG BERBASIS MOBILE	<i>Android</i>	Waterfall	Unity, Blender	Tidak disebutkan (uji coba mobile)	Tidak disebutkan	Fokus pada promosi dan pelestarian budaya melalui visualisasi 3D monumen bersejarah Lampung menggunakan aplikasi mobile AR.
2.	(Tiara et al., n.d.)	MEDIA AJAR SEJARAH PAHLAWAN PADA UANG KERTAS EMISI 2016	<i>Android</i>	MDLC	Unity 3D, Adobe Premiere Pro	Black Box Testing (3 perangkat Android)	Tidak disebutkan	Fokus pada edukasi sejarah pahlawan berbasis video dengan AR markerless menggunakan uang

		MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY						kertas sebagai marker. Informasi disajikan dalam bentuk video dan audio secara real-time.
3.	(Khoirul Anam et al., n.d.)	<i>Application of Augmented Reality Technology as Shoe Promotion Media</i>	<i>Android</i>	MDLC	Unity 3D, Vuforia, Blender	User Acceptance Testing (UAT)	31 responden	Fokus pada promosi produk sepatu menggunakan AR markerless untuk platform Android.
4.	(Prasetyo & Asri, n.d.-b)	Aplikasi Media Promosi Berbasis Augmented Reality (Studi Kasus Universitas Mercu Buana)	<i>Android</i>	MDLC	Unity 3D, Vuforia SDK	Black Box Testing	5 penguji (internal)	Fokus pada promosi institusi Pendidikan (kampus) berbasis media cetak dan AR.

5.	(Tejawati et al., 2022)	Pemodelan Konsep Augmented Reality Motif Batik Dayak Kalimantan Timur	<i>Android</i>	Waterfall	Unity 3D, Vuforia, Blender	Black Box Testing	Tidak disebutkan	Fokus pada pengenalan budaya lokal batik Dayak menggunakan AR berbasis marker.
6.	(Alifah et al., 2021)	PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY UNTUK KOLEKSI KAIN TAPIS (STUDY KASUS: UPTD MUSEUM NEGERI PROVINSI LAMPUNG)	Web-based	MDLC	Blender, Three.js, A-Frame	ISO 25010 (Quality in Use)	10 responden pengguna	Fokus pada pelestarian budaya kain tapis melalui media digital berbasis web dan AR.