

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Penelitian mengenai *Augmented Reality* saat ini sudah banyak dilakukan dan metode yang digunakan juga beragam. Terdapat beberapa penelitian mengenai *Augmented Reality* pada Museum yang dijadikan sebagai acuan, berikut merupakan penelitian yang terkait mengenai *Augmented Reality* pada Museum :

Penelitian yang dilakukan oleh Komang Candra Brata, Adam Hendra Brata dan Yudha Akbar Pramana melakukan penelitian tentang pengembangan aplikasi *mobile Augmented Reality* untuk mendukung pengenalan koleksi Museum menggunakan metode *marker based tracking* dengan model pengembangan *agile SDLC*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan teknologi AR sebagai media interaktif dalam pengenalan benda benda pada meseum sehingga dapat meminimalisir kerusakan yang disebabkan oleh pengunjung. Sistem AR ini dapat meningkatkan minat masyarakat dalam berkunjung ke Museum untuk menambah informasi terkait warisan budaya. Pengujian dilakukan dengan metode *blackbox testing* untuk pengujian fungsional dan pengujian *compatibility* dan *usability* untuk pengujian non – fungsional, hasil pengujian fungsionalitas menunjukkan bahwa semua telah terpenuhi oleh sistem dan dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan. Fitur aplikasi dapat berjalan diberbagai versi platform *android*. Berdasarkan tingkat kepuasan pengunjung sebesar 86%, aplikasi AR ini dapat digunakan dengan mudah dalam membantu pengunjung mengenal koleksi Museum [9].

Tarmin Abdulghani dan Bambang Plasmana Sati, Penelitian dilakukan untuk membuat media edukasi pengenalan rumah adat Indonesia menggunakan teknologi *Augmented Reality* dengan teknik pelacakan berbasis *marker*. Teknologi AR ini dapat menampilkan animasi virtual 3D rumah adat yang menampilkan informasi tentang rumah adat, serta meningkatkan pemahaman, daya ingat, dan minat belajar siswa dalam mengenal rumah adat Indonesia. Penggunaan teknologi AR dapat digunakan untuk pendidikan, kesehatan, militer, periklanan, hiburan dan

navigasi. Secara umum, aplikasi yang menerapkan teknologi *Augmented Reality* bertujuan untuk menyajikan informasi kepada pengguna secara lebih jelas, real-time dan interaktif. Perkembangan aplikasi AR di daerah-daerah tersebut meluas karena bersifat open source dan mudah dikembangkan, termasuk untuk smartphone dengan sistem operasi Android. Metode pengembangan saat membuat aplikasi ini adalah metode *prototype* [10].

Penelitian yang dilakukan oleh Mustika, menjelaskan mengenai perancangan aplikasi menggunakan teknologi *Augmented Reality* sebagai pemandu wisata berbasis *cloud recognition* pada *vuforia* untuk merancang *marker* agar dapat diterapkan pada pembuatan aplikasi sumsel museum dalam menampilkan objek 3D. Metode yg dipakai buat merancang aplikasi Sumsel museum yaitu memakai metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle) versi Luther yg dikembangkan sang Sutopo yg terdiri menurut concept, design, material collecting, assembly, testing, & distribution. Konten yg dipakai dalam pelaksanaan ini berupa objek 3D & video motion graphic. Objek 3D yg bisa ditampilkan sang pelaksanaan sumsel terdiri menurut prasasti talang tuo, prasasti kudukan bukit, prasasti telaga batu, prasasti boom baru, parang, golok, keris, loka kue, & loka sayur. Konten motion graphic terdiri menurut lukisan sultan mahmud badaruddin II, lukisan perang Palembang, pengasingan, naskah kuno, semage, kima raksasa, songket, sewet pelangi, dan mata uang. Penelitian ini melakukan tahapan pengujian alpha & beta testing yg membuat bahwa pelaksanaan ini menaruh donasi positif pada pihak Dinas Pariwisata Sumatera Selatan, lantaran bisa dijadikan menjadi media fakta interaktif bagi pengunjung & bisa sebagai impian guide sebagai akibatnya bisa membantu petugas pemandu Museum [11].

Penelitian berikutnya yang berjudul “Pemanfaatan *Augmented Reality* untuk Koleksi Kain Tapis (Study Kasus: UPTD Museum Negeri Provinsi Lampung)”. *Augmented Reality* memiliki keunggulan bersifat interaktif, salah satunya digunakan sebagai media untuk menampilkan benda-benda bersejarah yang merupakan bagian dari warisan budaya Museum Negeri Lampung. Aplikasi *Augmented Reality* pada penelitian ini dapat menampilkan objek 3D yang terbuat

dari kain tapis dan menerapkan teknik pelacakan berbasis *marker* menggunakan teknik pengembangan sistem multimedia (MDLC). Ini termasuk konsep, desain, pengumpulan bahan, perakitan, pengujian, dan enam fase. distribusi. Keenam tahapan ini sebenarnya tidak harus berurutan dan bisa direposisi [12] .

Penelitian selanjutnya yang berjudul “NDALEM GONDOSULI: Aplikasi Pengenalan Kain Batik Berbasis *Augmented Reality*” Penelitian ini mendeskripsikan perancangan dan pembuatan aplikasi sebagai media informasi untuk menampilkan kain batik di Museum Batik Lawayan Solo. Membuat aplikasi *Augmented Reality* di Museum Batik Laweyan Solo menggunakan metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle) dan metode pelacakan berbasis *marker* menggunakan Vuforia SDK. Pengujian dilakukan dengan menggunakan tombol aplikasi fungsional, pengujian pada versi *Android* dan pengujian sudut kamera. Pengujian menemukan bahwa tombol aplikasi berperilaku baik sesuai dengan fungsionalitas yang dilakukan sebelumnya, lulus pengujian *Android* ver.9 (Pie) dan gagal dalam pengujian *Android* ver.4.4 (KitKat). Kemudian pengujian jarak terbaik pada sudut kamera 45°, 90° dan 135° berhasil merender objek 3D, tetapi sudut 180° gagal menampilkan objek 3D [13].

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Feri Candra dkk Tentang perancangan *aplikasi Augmented Reality* yang menampilkan arsitektur sejarah Museum Sang Nira Utama di Kota Pekanbaru. *Aplikasi* ini mengimplementasikan metode *Marker Based Tracking* dan *Markerless Augmented Reality* serta metode pengembangan sistem menggunakan *waterfall*. Metode ini mengambil serangkaian pendekatan sistematis, mulai dari analisis kebutuhan sistem hingga bagian pengujian sistem. Berbagai software seperti Unity 3D, Vuforia Object Scanner, Vuforia SDK, Android SDK dan Java Development Kit digunakan untuk pengembangan aplikasi ini. Aplikasi berfungsi dengan baik, semua tombol menunjukkan panel dan pemandangan yang diinginkan. Hasil pengujian database menunjukkan tidak dapat mendeteksi objek 2D dengan rating kurang dari 3 bintang, dan pengujian akurasi menunjukkan bahwa jarak optimal untuk menyorot semua objek adalah 140 cm pada sudut antara 60° dan 90° derajat . Hasil uji penerimaan

pengguna terhadap 17 responden menunjukkan hasil yang sangat baik dengan nilai rata-rata 4,23 [14].

Penelitian berikutnya yang berjudul “*Designing Prototype Model Of Virtual Geometry In Mathematics Learning Using Augmented Reality*”, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan melihat keefektifan aplikasi media pembelajaran virtual geometry (VirGO) untuk pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*. Pembuatan aplikasi virtual geometri menggunakan metode *prototype*, ada tiga tahapan yang harus dilakukan yang diawali dengan analisis kebutuhan konsumen, kemudian tahap selanjutnya mengumpulkan data. Tahap *mock-up build/revisi*, proses desain dilakukan dengan cepat dan desain mewakili semua aspek yang diketahui dari perangkat lunak dan menjadi dasar pembuatan *prototype* selanjutnya tahap terakhir adalah *mock-up test drive* pengguna (evaluasi). Tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi *prototype* yang telah dibangun dan digunakan untuk memperjelas kebutuhan perangkat lunak.. Aplikasi virtual *geomtery* ini dibuat menggunakan *Unity3D* dengan proses pemodelan 3D dengan *Blender*, dan menggunakan *Vuforia* untuk mengembangkan *Augmented Reality* dan *marker* [15].

Penelitian berikutnya yang berjudul Implementasi *Augmented Reality* Pada Museum Batara Guru Kompleks Istana Langkanae Luwu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengganti alternatif pemandu wisata dengan aplikasi *augmented reality* seperti pemandu wisata yang terkomputerisasi. *marker* berbasis penanda digunakan sebagai metode untuk pengembangan *augmented reality*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi alternatif pemandu wisata berbasis *smartphone Android*. Berdasarkan pengujian fungsional untuk mendapatkan hasil yang normal, maka untuk pengujian berdasarkan jarak dari kamera ke ponsel 0,5-3 meter, apa yang akan diperoleh tergantung pada saat memindai gambar pada kamera ponsel, karena sudut pandang kemiringan dapat berubah selama pemotretan, reaksinya cepat, dan semakin besar sudut kemiringan, semakin sulit untuk melihat penanda [4].

Dibawah ini merupakan rincian penelitian-penelitian sebelumnya yang dituliskan dalam bentuk tabel:

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu

No	Judul Penelitian	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
1.	Pengembangan Aplikasi <i>Mobile Augmented Reality</i> Untuk Mendukung Pengenalan Koleksi Museum[9]	Melakukan penelitian mengenai pengembangan aplikasi <i>Augmented Reality</i> yang digunakan Memperkenalkan benda-benda museum dengan cara yang tampak interaktif bagi pengunjung dan mengurangi risiko kerusakan benda-benda di dalam museum. Pengembangan aplikasi menggunakan metode	Membahas mengenai perancangan pembuatan aplikasi menggunakan metode pengembangan sistem <i>agile</i> dan Implementasi <i>coding</i> menggunakan bahasa pemrograman <i>Java</i> dengan Android Studio, Unity 3D, <i>library</i> Vuforia SDK, dan <i>library</i> ULSee SDK.	Penelitian yang dilakukan kurang mendetail dimana kurang di jelaskan proses dalam pembuatan aplikasi. Analisis hanya menjelaskan mengenai pengujian <i>System Usability Scale</i> tanpa menjelaskan pengujian fungsional dari	Penelitian digunakan sebagai referensi mengenai pengembangan aplikasi <i>Augmented Reality</i> yang digunakan untuk mengenalkan benda-benda Museum menggunakan metode <i>marker based tracking</i> . Untuk pengembangan selajutnya penelitian ini menjelaskan lebih detail mengenai hasil	Penelitian tersebut membuat aplikasi berbasis <i>mobile Augmented Reality</i> untuk pengenalan objek ke dalam museum dilakukan sesuai dengan dengan analisis kebutuhan: 5 kebutuhan pengunjung dan 2 kebutuhan staf. Aplikasi ini dapat mendukung pengenalan

No	Judul Penelitian	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
		<i>marker based tracking</i> untuk teknologi <i>augmentend reality</i> dengan melakukan <i>scaning</i> leaflet/brosur.		aplikasi secara detail.	analisis pada pengujiannya.	objek di museum oleh pengunjung dan karyawan museum
2.	Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Teknologi <i>Augmented Reality</i> Dengan Metode <i>Marker Based Tracking</i> Sebagai Media Pembelajaran[10]	Melakukan penelitian mengenai perancangan media pembelajaran untuk pengenalan Rumah Adat Indonesia dengan teknologi <i>Augmented Reality</i> metode <i>marker based tracking</i> dan menggunakan metode pengembangan sistem <i>prototype</i> .	Membahas mengenai perancangan pembuatan aplikasi media pembelajaran Rumah Adat Indonesia tanpa melakukan pengujian pada aplikasi yang dibuat.	Penelitian ini kurang menjelaskan pada saat proses pembuatan aplikasi yang dibuat dan tidak melakukan pengujian aplikasi setelah selesai di rancang dan dibuat.	Untuk pengembangan selajutnya pada penelitian ini dapat melakukan pengujian fungsional untuk mengetahui aplikasi tersebut dapat bekerja sesuai dengan fungsinya.	Menghasilkan Aplikasi pengealan rumah adat Indonesia sebagai media pembelajaran menggunakan teknologi <i>Augmented Reality</i> untuk menjaring siswa atau masyarakat umum. Aplikasi yang dibuat dapat menampilkan

No	Judul Penelitian	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
						objek rumah adat secara 3D beserta informasi rumah adat.
3.	Rancang Bangun Aplikasi Sumsel Museum Berbasis Mobile Menggunakan Metode Pengembangan <i>Multimedia Development Life Cycle</i> (MDLC)[11]	Penelitian ini membuat Aplikasi menggunakan teknologi <i>Augmented Reality</i> berbasis <i>cloud recognition</i> menggunakan <i>vuforia</i> dan <i>unity</i> . Tujuan pembuatan aplikasi ini yaitu sebagai media informasi Museum Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang.	Pembuatan aplikasi ini menggunakan metodologi pengembangan/desain yang digunakan adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) versi Luther-Sutopo, yang meliputi konsepsi, desain, pengumpulan material, perakitan,	Penelitian yang dilakukan kurang mendetail mengenai proses pembuatan aplikasi. Analisis hanya menjelaskan mengenai tahapan pengujian dari aplikasi secara detail.	Pengembangan selajutnya lebih detail mengenai hasil analisis pengujiannya.	Menghasilkan sebuah aplikasi bernama <i>sumsel museum</i> . Aplikasi Sumsel museum dengan teknologi <i>Augmented Reality</i> yang menggabungkan model objek 3D dan video <i>motion graphic</i> . Aplikasi Sumsel museum menggunakan teknologi <i>Cloud</i>

No	Judul Penelitian	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
			pengujian, dan distribusi.			<i>Recognition</i> menggunakan Vuforia SDK yang digunakan sebagai <i>marker</i> untuk menampilkan objek 3D dan video <i>motion graphic</i> pada Museum Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang.
4.	Pemanfaatan <i>Augmented Reality</i> Untuk Koleksi Kain Tapis (Study Kasus: UPTD Museum Negeri Provinsi Lampung)[12]	Penelitian ini membuat aplikasi sebagai media informasi untuk Museum Lampung menggunakan teknologi <i>Augmented Reality</i> metode <i>marker based tracking</i> untuk	Pembuatan aplikasi ini menggunakan metode pengembangan/ perancangan yang digunakan adalah Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dibagi	Penelitian yang dilakukan kurang menjelaskan proses analisis pengujian menggunakan ISO 25010 hanya menjelaskan mengenai proses	Pengembangan pada penelitian selanjutnya lebih detail mengenai proses pengujian yang dilakukan seperti dalam pengujian fungsionalnya ataupun	Menghasilkan Aplikasi Pengenalan Kain Tapis pada Museum Lampung dan mempermudah penyebaran informasi Museum Tekstil Kain Tapis dengan cara membagikan link

No	Judul Penelitian	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
		menampilkan objek 3D. Proses pembuatan aplikasinya menggunakan vuforia dan unity 3D.	menjadi enam fase: konsep (concept), desain (design), pengumpulan material (material collection), perakitan (manufacture), pengujian (test), dan pengiriman (distribusi). Berdasarkan .serta menerapkan pengujian ISO 25010 dalam pengujian aplikasinya.	tahapan dari pembuatan aplikasi.	dalam pengujian <i>usability</i> .	download aplikasi atau mendaftarkan aplikasi di Google Play agar masyarakat dapat dengan mudah mendapatkan informasi tentang kain tapis.

No	Judul Penelitian	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
5.	NDALEM GONDOSULI: Aplikasi Pengenalan Kain Batik Berbasis <i>Augmented Reality</i> [13]	Penelitian ini merancang dan membuat aplikasi <i>Augmented Reality</i> menggunakan metode <i>marker based tracking</i> dengan metode pengembangan sistem <i>Multimedia Development Life Cycle</i> (MDLC). Aplikasi ini mampu menampilkan objek 3D dan video.	Pembuatan aplikasi ini menggunakan metodologi pengembangan/desain yang digunakan adalah metodologi Multimedia Development Life Cycle (MDLC).	Penelitian yang dilakukan kurang menjelaskan mengenai tahapan dari perancangan dan pembuatan aplikasi.	Pengembangan pada penelitian selanjutnya lebih detail mengenai tahapan yang dilakukan dalam pembuatan aplikasi.	Menghasilkan Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Museum Batik Laweyan Solo yang mampu menampilkan objek 3D sesuai dengan desain batik yang dipilih pengguna dengan metode <i>marker based tracking</i> dan minimal dapat dioperasikan pada <i>Android</i> versi 5.0 (lolipop).
6.	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Pengenalan Benda Bersejarah	Melakukan penelitian mengenai Pembuatan Pengenalan Benda Bersejarah Museum	Penelitian ini menggabungkan teknologi <i>Augmented Reality</i> metode	Penelitian yang dilakukan kurang mendetail dimana kurang di jelaskan	Untuk pengembangan selanjutnya dapat melakukan pembuatan aplikasi menggunakan	Membuat aplikasi <i>Augmented Reality</i> untuk menampilkan benda-benda bersejarah

No	Judul Penelitian	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
	Museum Sang Nila Utama Kota Pekanbaru[14]	Sang Nila Utama Kota Pekanbaru Baru menggunakan <i>Augmented Reality</i> metode <i>marker based tracking</i> dan <i>markerless</i> untuk menampilkan video dan objek 3D dan proses pembuatan aplikasi menggunakan beberapa <i>software</i> seperti Unity 3D, Vuforia Object Scanner, Vuforia SDK, Android SDK, Java Development Kit, Adobe Photoshop, dan Adobe Premiere Pro.	<i>markerless</i> dan <i>marker based tracking</i> untuk menampilkan informasi mengenai benda bersejarah pada museum Sang Nila Utama kota Pekanbaru.	proses dalam pembuatan aplikasi dan masih menggunakan metode pengembangan aplikasi <i>waterfall</i> yang sudah cukup lama.	metode pengembangan sistem <i>prototype</i> karena metode pengembangan <i>prototype</i> yang lebih <i>update</i> .	Museum Sang Nila Utama Kota Pekanbaru, yang memudahkan pengunjung untuk mencari informasi tentang benda-benda bersejarah di Museum Sang Nila Utama lebih menarik, jarak optimal untuk menyorot semua benda adalah jarak 140 cm dari 60° Hingga 90°.

No	Judul Penelitian	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
7.	<i>Designing Prototype Model Of Virtual Geometry In Mathematics Learning Using Augmented Reality</i> [15]	Penelitian ini menjelaskan mengenai perancangan dan pembuatan aplikasi media pembelajaran geometri pada mata pelajaran matematika menggunakan teknologi <i>Augmented Reality</i> metode <i>marker based tracking</i> yang menampilkan video pembelajaran dan menggunakan metode pengembangan sistem <i>prototype</i> .	Perbedaan pada penelitian ini yaitu dalam implementasi dari aplikasi yang dibuat pada penelitian ini membuat media pembelajaran matematik serta melakukan pengujian keefektifan aplikasi dan kamera.	Penelitian yang dilakukan kurang mendetail dimana kurang di jelaskan proses dalam pembuatan aplikasi dan kurang menjelaskan mengenai proses pengujian dari aplikasi.	Penulis penelitian ini dapat membuat media pembelajaran <i>Augmented Reality</i> yang memvisualisasikan struktur konsep geometri dan aplikasi pemahaman sebagai media yang lebih efektif, tergantung pada tujuan media pembelajaran.	Penelitian ini telah berhasil merancang dan menguji seberapa efektif aplikasi geometri virtual dalam pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> dengan merujuk pada hasil pengujian dan analisis pembelajaran matematika dapat menarik minat siswa apabila materi yang diberikan diajarkan melalui berbagai alat dan media pembelajaran yang menarik.

No	Judul Penelitian	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
8.	Implementasi Augmented Reality Pada Museum Batara Guru Kompleks Istana Langkanae Luwu[4]	Dalam penelitian ini, alternatif pemandu wisata digantikan oleh aplikasi <i>augmented reality</i> untuk bertindak sebagai pemandu wisata terkomputerisasi.	Permasalahan dalam penelitian ini adalah kawasan istana langkanae tidak terbuka dan kurangnya informasi dan komunikasi yang kurang memuaskan.	Penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi <i>augmented reality</i> untuk pemandu wisata di Museum yang menyajikan warisan budaya Kota Palopo.	Studi ini membutuhkan pakar untuk menjelaskan latar belakang museum yang berbeda, sebagai pengganti aplikasi <i>augmented reality</i> sebagai alternatif pemandu ke kompleks Istana Langkanae Lawu	Dalam penelitian ini alternatifnya adalah mengganti guide museum dengan program <i>augmented reality</i> , yaitu metode pengembangan <i>augmented reality</i> berbasis <i>marker</i> . Pengujian berdasarkan jarak 0,5-3 meter menghasilkan hasil yang normal

2.2 Dasar Teori

Pada bagian dasar teori ini dijelaskan beberapa teori yang berhubungan dengan pekerjaan peneliti. Dasar teori yang dipaparkan peneliti tersebut diantaranya adalah Museum, Teknologi *Augmented Reality*, *Marker Based Tracking*, *Markerless*, Unity3D, Android SDK, Vuforia SDK, Adobe Premiere Pro, Pengujian Blackbox dan Model Prototype.

2.2.1 Museum

Museum adalah lembaga yang memiliki misi untuk melindungi, mengembangkan, menggunakan, dan memajang koleksi. Museum memiliki nilai sejarah, ilmu pengetahuan, pendidikan, agama, budaya, teknis dan/atau pariwisata yang signifikan dan dimaksudkan untuk dikomunikasikan dan dipamerkan kepada masyarakat umum, baik secara permanen maupun sementara. dan lingkungan mereka. pameran perjalanan. Sebagian besar museum menawarkan program dan kegiatan yang terbuka untuk semua pengunjung. Program publik terdiri dari kuliah atau sesi pelatihan dengan fakultas, pakar, film, pertunjukan musik atau tari, dan demonstrasi teknologi[1].

2.2.2 *Augmented Reality*

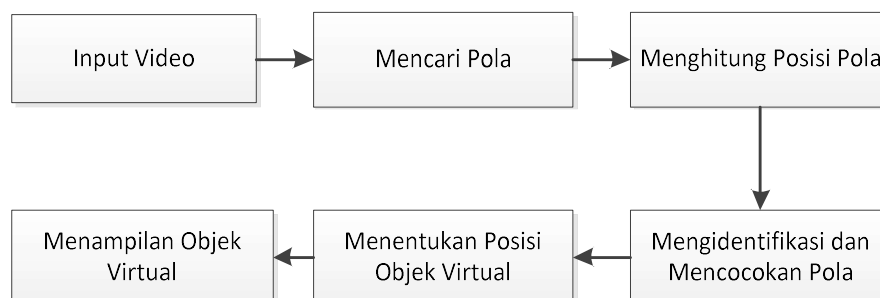
Augmented Reality (AR) adalah jenis lingkungan virtual (VE), lebih dikenal sebagai virtual reality (VR). Secara umum, VR membuat pengguna merasa seperti mereka adalah bagian dari lingkungan tertentu. Setelah pengguna memasuki lingkungan VR, pengguna tidak dapat melihat keadaan aslinya. AR memungkinkan pengguna untuk melihat situasi dunia nyata dengan objek virtual, tetapi AR dapat dikatakan sebagai kombinasi dari dunia virtual dan dunia nyata. *Augmented Reality* (AR) memiliki tiga karakteristik yaitu perpaduan antara dunia nyata dan dunia maya, dimana AR berjalan secara interaktif secara real time dan terintegrasi dengan objek 3D.

Dengan AR digunakan sebagai alat penggabungan dunia nyata dan dunia virtual, maka dalam pengerjaannya tidak harus mengganti keseluruhan komponen yang dibutuhkan. Penerapan AR sudah banyak digunakan dalam berbagai bidang contohnya bidang pendidikan, hiburan, promosi, medis dan lain sebagainya.

Augmented Reality akan mempermudah proses yang bersinggungan dengan visual atau banyaknya kegiatan yang harus menampilkan suatu objek agar dapat dengan mudah dipahami[16]. Berdasarkan penjelasan diatas, AR dapat didefinisikan sebagai teknologi yang menggabungkan benda nyata dan benda virtual dengan memberikan kelebihan dalam interaksi antar manusia dengan komputer melalui tampilan objek yang menarik dan menyerupai aslinya, serta berbentuk 3D sehingga terlihat lebih jelas dan nyata[17]. Cara kerja *Augmented Reality* dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Cara kerja *Augmented Reality* dalam menambahkan objek virtual ke lingkungan nyata diantaranya:

1. Perangkat akan meng *input* video kemudian mengirimkan ke prosesor.
2. Perangkat akan memproses video dan mencari sesuatu pola.
3. Perangkat lunak akan menghitung posisi pola untuk mengetahui dimana posisi objek virtual akan diletakan.
4. Perangkat lunak mengidentifikasi pola serta mencocokkannya dengan informasi yang telah dimiliki.
5. Objek virtual ditambahkan sesuai dengan hasil pencocokan informasi dan diletakan pada posisi yang telah dihitung sebelumnya.
6. Perangkat akan menampilkan hasil dari Objek virtual tersebut.



Gambar 2. 1 Sistem Cara Kerja *Augemented Reality*[18]

2.2.3 *Marker based tracking*

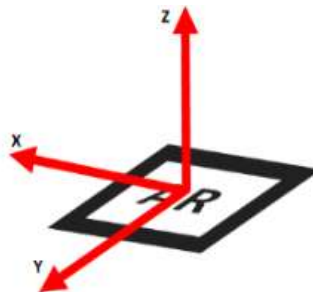
Ada beberapa metode yang digunakan dalam AR, salah satunya adalah *marker based tracking*. *Marker* adalah tanda khusus dengan pola tertentu, sehingga ketika kamera mendeteksi *marker*, maka akan muncul objek 3D. Metode penanda menggunakan spidol berupa representasi hitam-putih berbentuk bujur sangkar, atau

representasi gambar bentuk dan warna tertentu. Secara umum, pengolahan metode ini membutuhkan beberapa hal, seperti AR, aplikasi AR, dan komputer atau perangkat seluler dengan kamera dan sensor untuk mendukung pemasaran[7]. Contoh *Marker* dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 Contoh Marker[19]

Titik koordinat virtual digunakan untuk menentukan posisi objek yang ditambahkan relatif terhadap lingkungan nyata. Posisi objek tegak lurus dengan penanda. Objek disejajarkan dengan sumbu Z, tegak lurus terhadap sumbu X (kiri atau kanan) dan sumbu Y (depan atau belakang) dari titik koordinat penanda virtual. Gambar 2.3 menunjukkan koordinat penanda virtual.



Gambar 2. 3 Ilustrasi dari Titik Kordinat[19]

Proses pelacakan terdiri dari empat proses: ekstraksi kontur, deteksi sudut, normalisasi pola, estimasi pose dan posisi, dan pencocokan template. Proses ekstraksi kontur dan deteksi sudut menggunakan citra hitam putih yang diperoleh pada tahap kedua untuk mendapatkan koordinat empat sisi dan empat titik sudut tanda. Dua proses selanjutnya adalah normalisasi pola dan pencocokan template. Proses normalisasi pola bertujuan untuk menormalkan bentuk tanda agar dapat dilakukan dengan benar pada saat proses pencocokan template. Tahap terakhir adalah pose dan estimasi. Pada tahap ini, kita menempatkan objek virtual pada *marker*[18].

2.2.4 Unity 3D

Unity 3D adalah program pemrosesan sistem atau sistem mesin yang dibuat melalui kemampuan 3D dan terintegrasi dengan konten pemrosesan visual interaktif sistem. Program pemrosesan sistem yang menggabungkan desain dan lingkungan untuk membuat karakter sistem seperti lampu, suara, dan efek dari gambar virtual dan untuk mendukung program tambahan seperti iOS, Android, dan desktop[20].

Berikut ini adalah bagian dari dalam Unity:

1. *Scenes*

Scenes merupakan tempat yang berisi konten dalam *game* seperti membuat tampilan menu, membuat level, membuat *loading screen* dsb.

2. *Asset*

Asset merupakan folder penyimpanan *file* dalam *Unity* seperti video, gambar, suara, tekstur, dan semua yang ingin digunakan dalam *unity* di simpan dalam *Asset*.

3. *Game Objects*

Game Objects digunakan saat objek pada *asset* dipindahkan ke dalam *Scenes*, maka objek tersebut menjadi *game object*. Dimana objek dapat di atur gerakannya dan di atur rotasinya.

4. *Script*

Script yang dapat digunakan pada *unity* ada tiga diantaranya C#, C++, dan *javascript*. Namun *Unity* tidak menyediakan cara menjalankan *script* tersebut secara langsung. Penggunaan *script* pada *Unity* harus menginstal aplikasi lain yang telah disediakan Unity.

5. *Components*

Components digunakan untuk membuat reaksi baru dalam *game objects* dengan cara memasukan *componets* kedalam *game object* seperti memunculkan partikel, *collision*, dsb.

6. *Prefabs*

Prefabs merupakan tempat penyimpanan *game object*, bertujuan untuk mempermudah dalam memperbanyak objek[21].

2.2.5 *Android SDK*

Android SDK (Software Development Kit) adalah alat API (Application Programming Interface) yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Android adalah bagian dari perangkat lunak ponsel yang diterbitkan oleh Google yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi inti. Android SDK saat ini menyediakan alat dan API untuk mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Sebagai platform aplikasi netral, ia dapat memberikan kemampuan untuk membangun aplikasi apa pun yang Anda inginkan.

Beberapa fitur android yang paling penting diantara lain:

1. *Framework* Aplikasi mendukung penggantian komponen dan *reusable*.
2. Mengoptimalkan Mesin Virtual Dalvik untuk perangkat *mobile*.
3. *Integrated browser* berdasarkan *engine open source* WebKit
4. Grafis yang dioptimalkan dan didukung *libraries* grafis 2D, grafis 3D berdasarkan spesifikasi OpenGL ES1.0.
5. SQLite untuk menyimpan database.
6. *Media support* yang mendukung video, audio dan gambar.
7. Bluetooth, Jaringan EDGE, 3G dan WIFI.

Lingkungan *development* yang lengkap, termasuk dengan perangkat *emulator*, *tools* untuk debugging, profil dan kinerja memori, serta *plugin* untuk IDE *Eclipse*[22].

2.2.6 *Vuforia SDK*

Vuforia Software Development Kit (SDK) adalah plugin yang mendukung pembuatan aplikasi AR. Vuforia menyediakan fitur database target yang nantinya dapat diunduh dan diakses secara lokal di aplikasi AR Anda. *Vuforia* menggunakan teknologi visi komputer untuk mengenali dan melacak gambar dan objek target 3D sederhana secara real time. Dilihat melalui kamera perangkat seluler Anda. *Vuforia* gratis untuk digunakan.

Adapun fitur-fitur yang disediakan *vuforia* diantaranya:

1. *Image Targets*

Image targets merupakan jenis target berupa gambar, dimana digunakan sebagai penanda agar dapat dikenali ketika dilacak oleh sistem.

2. *Multi Targets*

Multi Targets merupakan jenis target yang didalamnya terdapat lebih dari satu target.

3. *Cylinder Targets*

Clinder Targets merupakan jenis yang berbentuk silinder dari target yang dapat dikenali oleh sistem.

4. *Text Recognition*

Text Recogniton merupakan jenis target dengan metode pengenalan target berdasarkan jenis teks. Fitur ini mengenali kata lebih dari 100.000 kata bahasa inggris.

5. *Object Recognition*

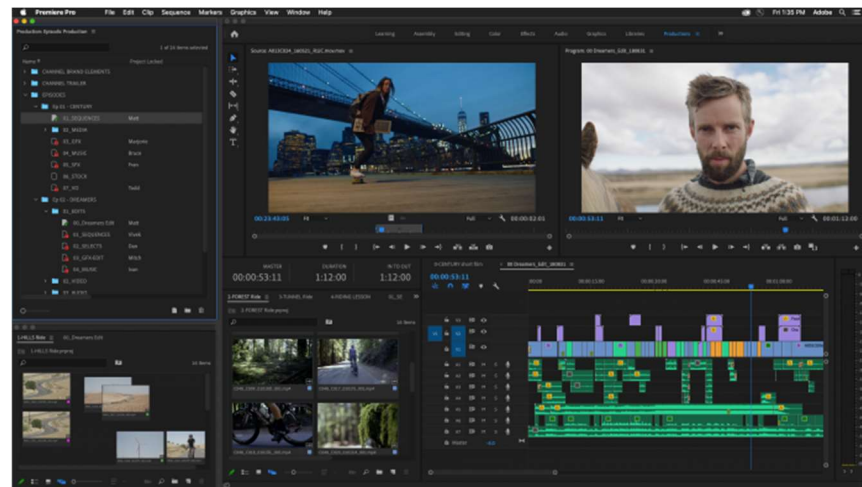
Object Recognition merupakan salah satu target dalam mendeteksi objek yang tidak beraturan.

6. *Smart Terrain*

Smart Terrain merupakan jenis target yang memberikan pengalaman pada pengguna dalam berinteraksi, dimana objek virtual dapat melakukan interaksi dengan objek nyata[23].

2.2.7 Adobe Premiere Pro

Adobe premiere merupakan perangkat lunak editing video dalam menyatukan klip, foto, teks dan suara dalam sebuah film. Adobe premier memiliki berbagai filter maupun efek transisi yang bervariasi sehingga menghasilkan video maupun film dengan kualitas yang baik dan menarik[24]. Contoh tampilan Adobe Premiere Pro dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Adobe Premiere Pro[25]

2.2.8 Pengujian *Blackbox*

Pengujian *blackbox* adalah pengujian yang memverifikasi hasil menjalankan aplikasi berdasarkan input yang diberikan. Data pengujian digunakan untuk memastikan bahwa fungsionalitas aplikasi Anda memenuhi persyaratan Anda. Pengujian *blackbox* berfokus pada pengujian antarmuka dan fungsionalitas yang terdapat pada aplikasi untuk mengukur kesesuaian aliran fungsional yang dibutuhkan oleh pengguna. Tes ini tidak didasarkan pada kode sumber program. Perhitungan persentase kelayakan dapat dilihat pada Persamaan 2.1

Berikut ini merupakan tahapan-tahapan dalam pengujian *Blackbox* diantaranya yaitu:

1. Membuat *test case* yang bertujuan untuk pengujian fungsi yang terdapat pada aplikasi.
2. Membuat *test case* untuk pengujian kesesuaian alur kerja dari suatu fungsi pada program dan memastikan sesuai dengan kebutuhan dan permintaan pengguna.
3. Mencari *error/bugs* berdasarkan tampilan pada aplikasi[26].

Keuntungan penggunaan pengujian *Blackbox* yaitu:

1. Pengujian tidak memerlukan pemahaman terkait bahasa pemrograman tertentu.

2. Pengujian dilakukan dari sudut pandang pengguna, hal ini dapat membantu untuk mengungkapkan ambiguitas atau inkonsistensi dalam spesifikasi persyaratan.

Programmer dan *tester* saling bergantung satu sama lainnya [27].

$$\text{Rumus Pengujian persentase kelayakan } Y = \frac{\sum X}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% \quad (2.1)$$

Keterangan :

Y = Total hasil pengujian

X = Nilai dari pengujian

Skor ideal = Skor maksimal dari pengujian

Indeks persentase penilaian dapat dilihat pada tabel 2.2

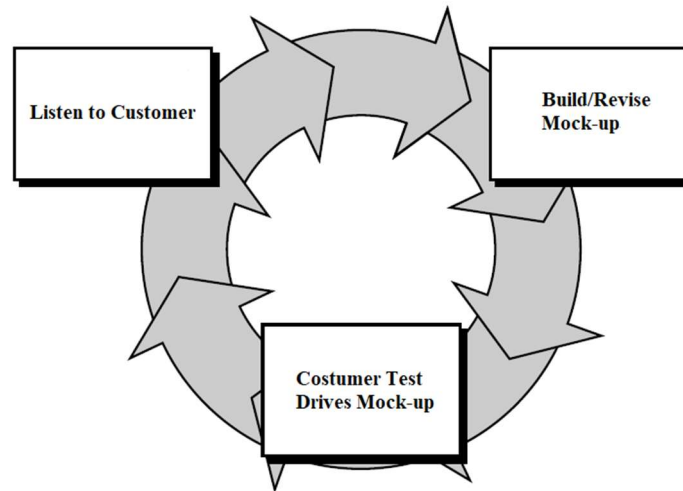
Tabel 2. 2 Indeks penilaian pengujian

No	Persentase	Indeks
1	0%-20%	Sangat Buruk
2	21%-40%	Buruk
3	41%-60%	Cukup
4	61%-80%	Baik
5	80%-100%	Sangat Baik

2.2.9 Metode Prototype

Metode prototyping adalah proses yang digunakan oleh perancang sistem untuk mendukung pengembangan perangkat lunak berulang dengan memberikan ide untuk menyajikan gambaran besar. Prototipe, yang dibangun pada tahap awal, merupakan fase sistem perangkat lunak untuk mempresentasikan ide, menguji desain, menemukan masalah yang ada, dan menemukan solusi untuk masalah tersebut. Model prototipe yang digunakan oleh sistem memungkinkan pengguna untuk mengetahui langkah-langkah apa yang telah diambil untuk memastikan berfungsinya sistem dengan baik [28]. Dengan menggunakan metodologi *prototyping*, langkah-langkah dilakukan secara terus menerus dan iteratif hingga hasilnya memenuhi kebutuhan pengguna, mulai dari mengumpulkan kebutuhan

(*listen to customer*), merancang dan membuat prototipe (*build/revise mockup*), dan mengevaluasi prototipe (*customer test drives mockup*). Saat perubahan dibuat, langkah-langkah ini diulang sampai hasil yang diinginkan tercapai.



Gambar 2. 5 Metode *Prototype* [29]

Gambar 2.5 menjelaskan bahwa metode *prototype* dimulai dengan melakukan perancangan aplikasi berbentuk *mockup* yang kemudian akan dievaluasi oleh pengguna. Setelah proses dievaluasi, mockup akan dijadikan sebagai bahan rujukan untuk pengembang *software* dalam membangun sebuah aplikasi.