

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Toko Avta Bangunan adalah salah satu toko bangunan yang berfokus pada penyediaan berbagai produk keramik dan material bangunan lainnya. Toko Avta Bangunan berdiri pada tanggal 03 Januari 2021 dan terletak di Jl. Diponegoro KM.4, Pasir Pengaraian, Kec.Rambah, Kabupaten Rokan Hulu, Riau. Toko Avta Bangunan menjual berbagai macam produk bangunan dengan menawarkan berbagai pilihan yang sesuai untuk berbagai kebutuhan. Toko ini menyediakan produk berkualitas dari merk terkemuka dan memastikan bahwa setiap produk memenuhi standar kualitas yang tinggi.

Salah satu permasalahan utama yang dihadapi toko Avta Bangunan adalah jarak lokasi toko utama yang jauh dari tempat penyimpanan produk yang menyebabkan penjual sering kali harus melakukan perjalanan bolak-balik untuk menunjukkan sampel keramik kepada pelanggan, yang tidak hanya menghabiskan waktu, tetapi juga mengganggu proses penjualan dan pelayanan kepada pelanggan. Selain itu, sampel fisik yang terbatas tidak dapat memberikan gambaran yang jelas kepada pelanggan mengenai berbagai pilihan produk yang tersedia.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan, Toko Avta Bangunan belum memiliki media promosi apapun, hanya mengandalkan promosi melalui komunikasi lisan (*word of mouth*), keluarga dan teman-teman. Untuk mengatasi permasalahan ini diperlukan solusi berupa aplikasi yang dapat membantu toko Avta

Bangunan dalam promosi produk dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality*.

Promosi merupakan aktivitas komunikasi yang bertujuan untuk membangun kesadaran dan minat masyarakat terhadap suatu produk, merek, atau jasa. Melalui promosi, perusahaan ingin memperluas jangkauan pasar dan mendorong konsumen untuk memilih produk mereka[1]. Namun tidak dapat dipungkiri, perkembangan teknologi informasi saat ini, hampir merambah pada semua bidang, termasuk bidang promosi. Dengan semakin banyaknya orang yang menggunakan handphone dengan berbagai fitur menarik, promosi melalui handphone menjadi cara yang sangat efektif untuk menyampaikan informasi produk atau jasa kepada calon konsumen[2]. Perkembangan teknologi telah mengubah cara kita berpromosi. Dulu, brosur dan flayer adalah alat yang umum digunakan. Namun, seiring dengan kemajuan teknologi, kini banyak perusahaan yang beralih menggunakan miniatur 3D untuk menampilkan produk mereka secara lebih nyata dan menarik[3].

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menampilkan objek *virtual* tiga dimensi di dunia nyata secara *real-time*. Ini dilakukan dengan cara menggabungkan data komputer dengan dunia nyata melalui perangkat tertentu. Teknologi ini tidak sepenuhnya menggantikan sebuah realitas, tapi menambahkan (*augment*) sebuah atau beberapa benda-benda maya dalam bentuk 2 atau 3 dimensi ke dalam lingkungan nyata 3 dimensi dan ditampilkan secara *realtime*[4]. Teknologi *Augmented Reality (AR)* ini dapat memasukkan informasi tertentu ke

dalam dunia maya dan menampilkannya di dunia nyata dengan menggunakan perangkat seperti *webcam*, komputer, ponsel *android* atau kacamata khusus.

Marker based tracking adalah metode pelacakan yang menggunakan tanda-tanda khusus untuk menentukan posisi dan orientasi suatu objek di dunia nyata. Teknologi ini memungkinkan aplikasi *Augmented Reality (AR)* untuk menampilkan konten *virtual* dengan tepat di atas objek fisik yang ditandai. *Marker* berfungsi sebagai acuan bagi kamera perangkat untuk mengenali dan melacak posisi objek. Kelebihan *marker based tracking* yaitu akurat, mudah diimplementasikan, dan tidak memerlukan perangkat keras tambahan yang mahal[5]. Metode ini sering digunakan dalam aplikasi *Augmented Reality (AR)*. *Marker* adalah gambar khusus yang berbentuk kotak dengan kombinasi warna hitam dan putih. Pola hitam di dalam kotak ini memiliki desain yang unik dan berfungsi sebagai penanda bagi perangkat untuk mengenali dan melacak posisi serta orientasi suatu objek[6].

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Putra (2020) dengan judul “Implementasi *Augmented Reality* Pada Media Promosi Penjualan Rumah” dapat ditarik kesimpulan dalam mengimplementasikan *augmented reality* pada media promosi rumah menggunakan metode pengembangan sistem *waterfall* dengan tahap dengan *analysis, design, implementation, testing dan maintenance*. Media promosi rumah menggunakan data konseptual tipe rumah yaitu tipe 36 dan 45, dibuat dengan program Sketsa 3 Dimensi (3D) sambil menerapkan *augmented reality*. *Marker* sebagai penanda untuk menampilkan objek 3D pada aplikasi. *Marker* dibuat dengan *Picture Maker* dan dimasukkan ke dalam *database* sehingga dapat disimpan secara online. Metode *black box* digunakan untuk memeriksa

apakah program bisa menjalankan tugasnya dengan benar sesuai yang diharapkan[7].

Penelitian yang dilakukan oleh Nasoba (2021) yang berjudul “Implementasi *Augmented Reality* Sebagai Media Promosi Interaktif Pada Toko Sunny *Meubel* di kota Metro Berbasis *Android*”. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan adalah melalui *survei* di Sunny *Meubel* di kota Metro, aplikasi ini memberikan informasi lengkap tentang produk *meubel* seperti kursi, lemari, meja rias, bufet TV, dan sofa secara digital. Penggunaan *Augmented Reality* membuat pemrosesan informasi menjadi lebih efektif dan interaktif menggunakan foto produk sebagai *marker*. Aplikasi ini juga membantu pembeli memahami kecanggihan dan bagian dalam produk *meubel*. Pengembangan aplikasi Sunny *Meubel* dimulai dengan merancang antarmuka pengguna (*UI*) dan pengalaman pengguna (*UX*). Selanjutnya, struktur navigasi aplikasi dirancang untuk memastikan alur pengguna yang lancar. Tahap akhir dari tahap desain adalah pembuatan model *3D furniture* menggunakan *software 3D Studio Max*[8].

Penelitian yang dilakukan oleh Ardyansyah (2023) yang berjudul “*Development and Implementation of Augmented Reality-Based Card Game Learning Media with Environmental Literacy for Improving Students' Understanding of Carbon Compounds*”. Penelitian ini berhasil menciptakan media pembelajaran berupa permainan kartu yang memanfaatkan *augmented reality* (*AR*) untuk materi senyawa karbon, yang disebut *ChemiCa*. Media ini mengintegrasikan literasi lingkungan dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang senyawa karbon. Hasil validasi menunjukkan bahwa media ini sangat layak

digunakan, dengan skor 88,1%. Penerapan *ChemiCa* di kelas menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar siswa, dengan nilai signifikansi 0,000, yang mengindikasikan bahwa media ini efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Selain itu, siswa melaporkan adanya peningkatan motivasi belajar dan pemahaman yang lebih baik mengenai konsep senyawa karbon dan bahaya yang terkait. Media ini tidak hanya berkontribusi pada pembelajaran kimia, tetapi juga meningkatkan kesadaran siswa terhadap isu lingkungan. Oleh karena itu, *ChemiCa* dapat menjadi alternatif yang menarik dan efektif untuk pembelajaran kimia, serta mendorong siswa untuk lebih peduli terhadap lingkungan sekitar. Penelitian ini memberikan landasan untuk pengembangan lebih lanjut media pembelajaran yang menggabungkan teknologi dengan literasi lingkungan[9].

Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu dibuat suatu aplikasi untuk membangun dan merancang *Augmented Reality (AR)* yang mana diharapkan mampu membantu proses penjualan di Toko Avta Bangunan. Dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* ini, promosi produk dari Toko Avta Bangunan menjadi lebih efisien, interaktif dan juga menarik. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini diberikan judul “Rancang Bangun *Augmented Reality* Sebagai Media Promosi Produk Dengan *Metode Marker Based Tracking*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka rumusan masalah adalah: “Bagaimana merancang dan membangun *Augmented Reality* sebagai Media Promosi Produk Toko Avta Bangunan ? “

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun *Augmented Reality* sebagai Media Promosi Produk Toko Avta Bangunan.

1.4 Batasan Masalah

Pada pembangunan sistem ini dibuat beberapa batasan masalah agar pembahasan lebih terfokus pada masalah yang diteliti sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini menyelesaikan masalah Toko Avta Bangunan yang belum memiliki media promosi apapun.
2. Penelitian ini menyelesaikan masalah lokasi toko utama yang jauh dari tempat penyimpanan keramik yang mengakibatkan penjual sering kali harus melakukan perjalanan bolak-balik antara toko dan lokasi keramik.
3. Objek yang dibangun adalah keramik dengan kategori keramik lantai (merk *Atena Tiles* dengan nama *Genesis MBR* ukuran 60x60, merk *Ikad* dengan nama Ubin Keramik ukuran 50x50, merk *Picasso* dengan nama Ubin Keramik *Metro* ukuran 50x50, merk *Ikad* dengan nama Ubin Keramik ukuran 50x50, merk *Asia Tile* dengan nama *Ohio Grey* ukuran 40x40) dan keramik dinding (merk *Picasso* dengan nama *Cadas LBG* ukuran 15x40, merek *Mustika* dengan nama *Yurich LES* ukuran 25x50, merk *Ikad* dengan nama Ubin Keramik ukuran 25x40), Sedangkan masing-masing produk berisi nama, merk, ukuran dan warna produk yang ditampilkan secara 3D dan dalam bahasa Indonesia.
4. Aplikasi dibangun dengan *Unity* menggunakan bahasa pemrograman *C#*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam implementasi skripsi ini adalah dapat merancang dan membangun *Augmented Reality* sebagai media promosi pada Toko Avta Bangunan, serta menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri dari pokok-pokok permasalahan yang akan dibahas pada masing-masing yang diuraikan menjadi beberapa bagian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Teori-teori yang berhubungan dengan implementasi, *augmented reality*, promosi, dan *Marker Based Tracking*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam identifikasi masalah, perumusan masalah, studi literatur, pengumpulan data, studi pustaka, perancangan, implementasi dan pengujian.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi Analisa dan perancangan aplikasi *Augmented Reality* pada media promosi Toko Avta Bangunan dengan metode *Marker Based Tracking*.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi implementasi dari Analisa dan perancangan dan pengujian pada aplikasi yang berhasil dibangun.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi rangkuman dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran- saran untuk pembangunan aplikasi atau penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Implementasi

Secara umum Implementasi dalam kamus besar Indonesia berarti pelaksanaan atau penerapan[10]. Pengertian lain dari implementasi adalah penyediaan fasilitas untuk melakukan suatu tindakan yang dapat menghasilkan dampak atau efek terhadap sesuatu. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa implementasi adalah suatu bentuk sarana untuk menerapkan sesuatu yang diharapkan dapat mencapai hasil yang diinginkan[11]. Dalam sistem, implementasi adalah tahap pengujian dari desain perangkat lunak yang telah dibuat. Proses ini memastikan bahwa aplikasi *Augmented Reality* yang menggunakan metode pelacakan berbasis *marker* dapat berfungsi sesuai dengan harapan. Tahap implementasi dilakukan dengan dukungan perangkat lunak dan perangkat keras yang sesuai dengan analisis dan desain yang telah ditetapkan[12].

2.2 *Augmented Reality (AR)*

Augmented Reality (AR) adalah konsep yang mengintegrasikan objek-objek *virtual*, yang umumnya berupa objek dua dan tiga dimensi, ke dalam lingkungan nyata, menghubungkan dunia fisik dengan dunia digital. Dengan demikian, *realitas* menjadi elemen utama dalam sistem ini[13]. Ciri-ciri sistem *Augmented Reality* adalah menggabungkan kenyataan dengan objek *virtual* dalam lingkungan nyata, bersifat *interaktif* dan *real-time*, serta menyelaraskan objek fisik dengan objek *virtual*[14].

Augmented Reality adalah integrasi objek nyata dan *virtual* dalam suatu lingkungan fisik, yang berlangsung secara interaktif dalam waktu nyata, dengan integrasi objek yang terjadi dalam tiga dimensi. Objek *virtual* ditambahkan ke dunia nyata. Teknik yang saat ini dikembangkan dalam *augmented reality* dibagi menjadi dua kategori: pelacakan berbasis penanda dan tanpa penanda. *Augmented Reality* (AR) menggabungkan objek *virtual* dengan objek nyata dan dapat melibatkan semua indera, termasuk pendengaran, sentuhan, dan penciuman. Selain digunakan dalam bidang kesehatan, militer, dan industri manufaktur, teknologi ini juga diterapkan pada perangkat yang umum digunakan, seperti *smartphone*, dengan memanfaatkan kamera yang ada di hampir semua *smartphone* saat ini. Tujuan utama dari *augmented reality* adalah untuk menciptakan lingkungan baru dengan mengkombinasikan interaktivitas antara dunia nyata dan virtual secara *real-time*, sehingga pengguna merasakan bahwa lingkungan yang dihasilkan adalah nyata[15].

2.3 Metode Pengembangan

Metode pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* seperti yang dikembangkan oleh Luther-Sutopo[16]. Metode ini terdiri dari enam langkah yaitu *concept* (pengkonsepan), *design* (perancangan), *material collecting* (pengumpulan materi), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian) dan *distribution* (pendistribusian)[17]. *MDLC* dapat diartikan sebagai sistem yang memiliki tiga fitur utama: penggabungan antara dunia nyata dan *virtual*, interaksi secara *real-time*, serta pendaftaran tiga dimensi yang tepat antara objek *virtual* dan nyata[18].

Tahapan pengembangan *MDLC* antara lain :

1. *Concept*

Tahap *concept* adalah fase untuk menetapkan tujuan dan mengidentifikasi siapa pengguna dari program tersebut. Selain itu, tahap ini juga mencakup penentuan jenis aplikasi (seperti presentasi, interaktif, dan lain-lain) serta tujuan dari aplikasi tersebut (apakah untuk hiburan, pelatihan, pembelajaran, dan sebagainya).

2. *Design*

Design (perancangan) adalah tahap di mana spesifikasi dibuat terkait arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material atau bahan untuk program tersebut.

3. *Material Collecting*

Material Collecting adalah Tahap ini merupakan proses pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan. Proses ini dapat dilakukan secara paralel dengan tahap perakitan. Dalam beberapa kasus, tahap pengumpulan materi dan tahap perakitan akan dilaksanakan secara linier, bukan secara paralel.

4. *Assembly*

Tahap *Assembly* (pembuatan) adalah Tahap ini adalah saat semua objek atau bahan multimedia diproduksi. Pembuatan aplikasi didasarkan pada langkah desain yang telah ditentukan.

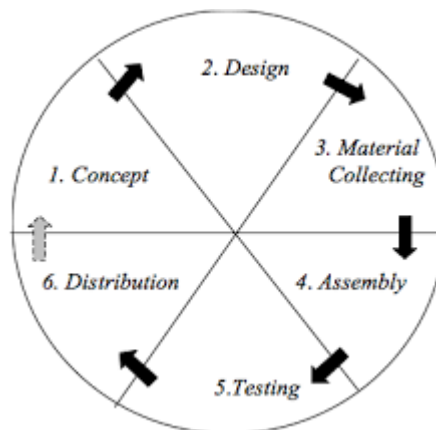
5. *Testing*

Tahap ini dilakukan setelah proses pembuatan (*assembly*) selesai, dengan menjalankan aplikasi atau program untuk memeriksa apakah terdapat kesalahan.

Fase ini juga dikenal sebagai tahap pengujian *alpha* (*alpha test*), di mana pengujian dilakukan oleh pengembang atau dalam lingkungan pengembangannya sendiri.

6. *Distribution*

Pada tahap ini, aplikasi akan disimpan dalam media penyimpanan. Jika kapasitas media penyimpanan tidak mencukupi untuk menampung aplikasi, maka kompresi akan dilakukan. Fase ini juga dapat disebut sebagai tahap evaluasi untuk pengembangan produk yang telah selesai agar menjadi lebih baik. Hasil dari evaluasi ini dapat digunakan sebagai masukan untuk tahap konsep pada produk berikutnya.



Gambar 2. 1 Metode Pengembangan Sistem *MDLC*

2.4 *Marker Based Tracking*

Marker adalah gambar yang dapat diproses melalui video yang terbuka untuk pengembang, memungkinkan mereka untuk menciptakan aplikasi baru. Android adalah generasi terbaru dari *platform mobile* yang memudahkan pengembang dalam melakukan pengolahan gambar, pengenalan pola, dan visi komputer[19]. Pelacakan berbasis *marker* adalah *Augmented Reality* yang memanfaatkan penanda objek dua dimensi, di mana pola tersebut dibaca oleh

webcam komputer atau kamera yang terhubung. Biasanya, penanda ini berupa gambar hitam putih dengan batas tebal berwarna hitam di atas latar belakang putih[20]. Ini memungkinkan aplikasi *augmented reality* dan visi komputer untuk menampilkan objek *virtual* secara akurat di lokasi *marker*, menciptakan pengalaman interaktif yang realistis. Metode pelacakan berbasis *marker* ini telah lama digunakan dalam pengembangan teknologi *augmented reality*, di mana sistem ini memerlukan penanda berupa objek atau gambar 3D yang harus dianalisis untuk membentuk objek nyata. *Marker* biasanya berupa ilustrasi persegi hitam putih dengan tepi tebal dan latar belakang bergaris putih. Perangkat akan mendeteksi posisi dan orientasi *marker*, sehingga dapat menciptakan dunia virtual 3D. Pelacakan berbasis *marker* ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1980-an dan awal 1990-an[21]. Berikut adalah penjelasan mengenai alur pelacakan berbasis *marker*:

1. Inisialisasi Aplikasi (Deteksi Kamera) : melakukan deteksi kamera untuk aplikasi AR.
2. Kamera memindai *marker* :mengambil gambar *marker* yang telah disiapkan.
3. Pelacakan pada *marker* (*tracking module*) adalah mencari *marker* atau titik yang akan dipindai.
4. Kamera menampilkan objek 3D :menampilkan hasil gambar dari objek dalam bentuk 3D[22].

2.5 *Markerless*

Metode *Markerless Augmented Reality* adalah cara menampilkan Objek pada *Augmented Reality* yang penerapannya tidak menggunakan *marker* atau *barcode* dalam memunculkan elemen digitalnya tetapi langsung dengan *marker based* dalam *rendering image* yang ada di sistemnya. Metode *Markerless Augmented Reality* menjadi kebalikan dari *Marker Based Tracking*, dimana penggunaan objek langsung dari sistemnya tanpa menggunakan *marker* buatan[23].

2.6 *Unity 3D*

Unity 3D adalah alat yang terintegrasi untuk mengembangkan objek tiga dimensi (3D) dalam video game atau aplikasi interaktif lainnya[24]. *Unity 3D* adalah salah satu perangkat lunak pemrograman yang digunakan untuk mengembangkan berbagai jenis perangkat lunak, terutama aplikasi game. Namun, *Unity* juga mampu membuat berbagai jenis aplikasi, termasuk *virtual reality* dan *augmented reality*. *Unity* menyediakan alat pengembangan yang mudah digunakan, berkualitas tinggi, dan dapat beroperasi di berbagai *platform*[25]. *Unity 3D* adalah mesin permainan yang memungkinkan individu atau tim untuk membuat *game 3D* dengan mudah dan cepat. *Unity* bersifat lintas platform, memungkinkan Anda untuk mengembangkan game yang dapat dijalankan di komputer, *smartphone Android*, *iPhone*, *PS3* dan bahkan *Xbox*. *Unity 3D* adalah aplikasi pengembangan *game multi-platform* yang juga dapat digunakan untuk membuat animasi 3D dengan mudah. Selain itu, Anda dapat memanfaatkan untuk menciptakan video *game 3D*, animasi *3D real-time*, visualisasi arsitektur, serta konten interaktif lainnya. *Unity Asset Server* juga mendukung sistem operasi *Mac*, *Windows*, dan *Linux*[26].

2.7 *Android*

Android adalah sistem operasi yang digunakan pada sebagian besar perangkat seluler di seluruh dunia. Dalam konteks pengembangan aplikasi *Augmented Reality*, *Android* merupakan *platform* yang populer karena ketersediaannya yang luas dan kemampuannya dalam mendukung teknologi *Augmented Reality*. Android menawarkan berbagai alat pengembangan, seperti *Android Studio*, serta pustaka *ARCore* untuk mendukung pengembangan aplikasi *Augmented Reality* yang kompatibel dengan berbagai perangkat *Android*[27]. *Android* adalah sistem operasi yang berbasis *Linux* dan digunakan pada perangkat seluler seperti *smartphone* dan *tablet*. *Android* mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi yang menyediakan *platform* terbuka bagi pengembang untuk membuat aplikasi. Sistem ini didirikan di California pada tahun 2003 oleh Andy Rubin (pendiri Danger) dan Rich Miner (pendiri Wildfire Communications, Inc.). Nick Sears dan Christ White (Kepala Desain dan Pengembangan Antarmuka Web TV) awalnya merancang untuk kamera digital, namun kemudian menyadari bahwa pasar untuk perangkat tersebut masih terbatas, sehingga fokusnya dialihkan ke pasar *smartphone*[28]. *Android* adalah sistem operasi berbasis *Linux* untuk perangkat *mobile* yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi[29].

2.8 *Vuforia Software Development Kit (SDK)*

Qualcomm telah mengembangkan perangkat lunak yang disebut *Vuforia*, yang mendukung pembuatan *augmented reality*[30]. *Vuforia* adalah *kit* pengembangan perangkat lunak (*software development kit* atau *SDK*) untuk

perangkat seluler yang memungkinkan Anda membuat aplikasi *augmented reality*. *Vuforia SDK* mendukung pengembangan aplikasi untuk perangkat berbasis *iOS* dan *Android*. *Vuforia* memanfaatkan teknologi visi komputer untuk mendeteksi dan melacak gambar *planar* (*image target*)[31]. *Vuforia* adalah paket perangkat lunak pengembangan (*software development kit* atau *SDK*) yang dirancang untuk menciptakan *augmented reality* pada *platform Android*. *SDK* ini memanfaatkan teknologi visi komputer untuk secara langsung mendeteksi dan melacak *marker*, gambar target, dan objek 3D sederhana. Detektor *marker* menganalisis gambar dan menghasilkan informasi 3D dari *marker* yang terdeteksi. Dengan demikian, *Vuforia* menggunakan teknologi visi komputer untuk menciptakan pengalaman *augmented reality* di *Android*. *Vuforia* memberikan peluang kepada pengembang untuk menggunakan *Augmented Reality (AR)* saat membuat berbagai konten seperti aplikasi, *game*, iklan, dan presentasi. Salah satu keunggulan *Vuforia* adalah kemampuannya untuk mengubah selembar kertas kosong menjadi tampilan yang menampilkan grafis 3D yang menarik berkat teknologi *augmented reality* yang digunakan. *Vuforia* menyediakan antarmuka pemrograman aplikasi (*API*) dan tersedia untuk *C++*, *Java*, *Objective-C*, dan *NET*. Dalam penelitian ini, *Vuforia SDK* akan berfungsi sebagai pustaka utama atau database *marker* yang digunakan untuk membuat objek 3D[32].

2.9 Blender

Blender adalah perangkat lunak sumber terbuka yang digunakan dalam industri animasi dan pembuatan objek 3D. Dengan antarmuka yang ramah pengguna, *Blender* menyediakan alat yang kuat untuk menciptakan, mengedit, dan

merender objek 3D serta animasi. Perangkat lunak ini mencakup berbagai teknik pemodelan, termasuk *sculpting*, serta alat animasi yang fleksibel dan fitur simulasi seperti cairan, partikel, dan *soft body*. *Blender* juga mendukung berbagai mesin rendering untuk menghasilkan gambar dan animasi berkualitas tinggi. Salah satu keunggulan *Blender* adalah sifatnya yang sumber terbuka, sehingga dapat disesuaikan, bersama dengan komunitas yang aktif serta banyaknya tutorial yang tersedia. *Blender* adalah pilihan unggulan bagi seniman 3D yang mencari solusi kreatif yang kuat[33]. *Blender 3D* dapat diakses di semua versi *Windows*, *Linux*, *OS X*, *FreeBSD*, *Irix*, *Sun*, dan sistem operasi lainnya. Arsitektur 3D berkualitas tinggi dapat diimplementasikan dengan lebih cepat dan efisien. Terdapat dukungan aktif melalui forum dan komunitas[34]. *Blender* juga memahami kebutuhan para pengembang game 3D untuk menciptakan game dengan cepat. Untuk itu, *Blender* menyediakan fasilitas *Game Logic*, yang terdiri dari berbagai alat siap pakai[35].

2.10 Canva

Canva adalah alat yang menawarkan berbagai fungsi untuk desain grafis dan publikasi secara langsung. *Canva* dapat diakses melalui aplikasi di *smartphone*, *PC*, maupun situs *web*[36].

Kelebihan aplikasi Canva meliputi :

1. Memudahkan pengguna dalam membuat desain sesuai kebutuhan, seperti poster, sertifikat, infografis, template video, presentasi, dan lainnya yang tersedia dalam aplikasi *Canva*.
2. Aplikasi ini menyediakan berbagai template menarik yang sudah ada, sehingga pengguna hanya perlu menyesuaikan desain sesuai keinginan,

termasuk pemilihan teks, warna, ukuran, gambar, dan elemen lainnya.

3. *Canva* mudah diakses oleh semua kalangan, karena tersedia untuk perangkat *Android* maupun *iPhone*. Pengguna hanya perlu mengunduh aplikasi ini untuk perangkat seluler. Jika menggunakan laptop, pengguna dapat membuka *Chrome* atau situs *web Canva* dan langsung mengakses aplikasi tanpa perlu mengunduh[37].

2.11 Promosi

Promosi didefinisikan sebagai aktivitas komunikasi yang dilakukan dalam dunia usaha dengan masyarakat luas, bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat. Ini juga melibatkan berbisnis dengan kelompok yang lebih besar, yang hasilnya adalah memperkenalkan (produk/brand/jasa/perusahaan) kepada konsumen dan mendorong masyarakat luas untuk mendapatkan dan menggunakan produk tersebut[38]. Promosi dilakukan untuk memasarkan produk agar pembeli tertarik dengan barang yang dipromosikan dan mau membelinya. Perusahaan melaksanakan promosi dengan tujuan untuk menyadarkan calon pembeli tentang keberadaan produk dan memberikan keyakinan mengenai manfaatnya. Dengan demikian, promosi merupakan strategi untuk meningkatkan penjualan[39].

Menurut Ranguti (2009:51) dalam bukunya *Creative Promotional Strategies and Integrated Case Analysis*, perusahaan melaksanakan kegiatan promosi dengan tujuan utama untuk mendapatkan keuntungan. Secara umum, promosi penjualan perusahaan seharusnya didasarkan pada tujuan-tujuan berikut[40]:

1. Modifikasi tingkah laku

Pasar merupakan tempat pertemuan bagi individu dengan berbagai perilaku. Tujuan promosi adalah untuk mengubah perilaku dan pandangan orang agar setia pada produk.

2. Memberikan informasi

Promosi memberikan informasi kepada konsumen mengenai harga, kualitas, pembeli, kegunaan, dan keistimewaan produk.

3. Membujuk

Meskipun promosi sering kurang disukai oleh masyarakat, saat ini banyak jenis promosi yang muncul untuk mendorong pembelian.

4. Mengingat

Promosi diperlukan untuk menjaga merek produk tetap dikenal di benak konsumen, terutama pada tahap kedewasaan produk. Perusahaan harus terus memperhatikan dan mempertahankan pelanggan yang ada. Indikator promosi online, seperti iklan dan promosi penjualan, dapat dilakukan melalui tautan ke situs lain dan penawaran khusus.

2.12 *Black Box*

Black box adalah metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan tanpa pengetahuan tentang rincian *internal* kode program. Pengujian *black box* fokus pada pengujian *input* dan *output* yang dihasilkan oleh sistem tanpa memahami cara kerjanya di dalam sistem. Tujuan dari pengujian *black box* adalah untuk menilai fungsionalitas keseluruhan sistem dan mengidentifikasi potensi masalah atau kesalahan yang mungkin terjadi dalam interaksi antara sistem dan pengguna[41].

Dengan pengujian *black box*, dapat diketahui apakah fungsionalitas sistem berfungsi dengan baik dan tidak mengalami kesalahan[42].

2.13 *Unified Modelling Language(UML)*

Unified Modeling Language (UML) adalah salah satu alat paling andal dalam pengembangan sistem berorientasi objek. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa *UML* menyediakan bahasa pemodelan *visual* yang memungkinkan pengembang sistem untuk membuat desain dalam format yang terstandarisasi dan mudah dipahami, serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk berbagi desain dan berkomunikasi dengan orang lain[43]. *Unified Modeling Language*, yang sering disingkat *UML*, adalah alat yang digunakan untuk mendeskripsikan dan mendokumentasikan hasil analisis serta desain sistem. *UML* mencakup sintaksis untuk memodelkan sistem secara visual. Selain itu, *UML* juga merupakan sekumpulan konvensi pemodelan yang digunakan untuk mendefinisikan atau mendeskripsikan sistem perangkat lunak yang berkaitan dengan objek[44]. Dalam penelitian ini, digunakan dua diagram yaitu *use case diagram*, *sequence diagram*, *flowchart*, dan *activity diagram*, antara lain:

1. *Use Case Diagram*

Menurut Rosa A. Sukamto (dalam *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi*), *Unified Modeling Language (UML)* adalah bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk berkomunikasi tentang sebuah sistem melalui diagram[45]. *Use case diagram* adalah bagian dari *UML (Unified Modeling Language)* yang menggambarkan hubungan antara pengguna dan sistem. Diagram ini menjelaskan bagaimana pengguna akan berinteraksi dengan suatu sistem atau

program komputer, menggunakan simbol-simbol tertentu untuk memperjelas alur interaksinya.

2. *Sequence Diagram*

Sequence diagram disusun seminimal mungkin untuk mendefinisikan *use case* yang memiliki proses tersendiri, atau setidaknya mencakup semua *use case* yang telah didefinisikan dalam interaksi pesan. Oleh karena itu, semakin banyak *use case* yang didefinisikan, semakin banyak *sequence diagram* yang perlu dibuat.

3. *Flowchart*

Flowchart atau yang sering disebut sebagai diagram alir, adalah jenis diagram yang merepresentasikan algoritma atau langkah-langkah instruksi yang terurut dalam suatu sistem. Dengan demikian, *flowchart* dapat membantu memberikan solusi terhadap masalah yang mungkin muncul saat membangun sistem. Pada dasarnya, *flowchart* digambarkan menggunakan simbol-simbol, di mana setiap simbol mewakili proses tertentu[46].

2.14 Penelitian Terkait

Berikut adalah penelitian sebelumnya yang dijadikan acuan dan referensi dalam menyelesaikan masalah ini.

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Sebelumnya

No	Nama	Tahun	Judul	Hasil
1	Safwan Kasma, Siaulhak	2024	<i>Augmented Reality</i> sebagai Alat Promosi Properti: Studi Kasus Pt.Fatihah Permata	1. Aplikasi media promosi perumahan PT. Fatiha Permata Propertindo berbasis Android dapat membantu pengelola perumahan dalam mempromosikan

			Propertindo di Platform Android.	<p>properti kepada calon pembeli dengan lebih mudah.</p> <p>2. Aplikasi ini telah diuji menggunakan metode <i>black box</i> serta penilaian dari ahli dan responden. Hasil dari pengujian <i>black box</i> menunjukkan bahwa semua antarmuka aplikasi berfungsi dengan baik. Penilaian dari ahli memberikan nilai rata-rata 4,9, yang menunjukkan bahwa aplikasi ini layak digunakan. Sedangkan, penilaian dari responden juga menunjukkan kategori layak, yang berarti aplikasi ini pantas diterapkan di perusahaan.</p>
2.	Basri, Muhammad Sarjan, Agus Riadi	2024	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Dengan Pengujian Standar Iso 25010 Pada Media Promosi Penjualan Keramik Lantai Berbasis Android: Studi Kasus	<p>Aplikasi yang dirancang telah sesuai dan berhasil memenuhi kriteria kualitas <i>ISO 25010</i>. Dalam aspek <i>functional suitability</i>, aplikasi ini memperoleh nilai skor persentase maksimal 100%, yang menunjukkan bahwa sistem yang dibangun telah memenuhi semua persyaratan fungsional. Selanjutnya, dalam aspek <i>compatibility</i>, aplikasi</p>

				<p>juga mendapatkan nilai skor persentase maksimal 100%, yang menandakan bahwa aplikasi ini kompatibel dengan berbagai jenis perangkat. Dalam aspek <i>performance efficiency</i>, aplikasi ini memiliki waktu respons rata-rata sebesar 0,75 detik, yang menunjukkan hasil yang sangat memuaskan. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi beroperasi dengan baik dan memberikan respons yang cepat kepada pengguna. Dalam hal <i>usability</i>, aplikasi yang dikembangkan telah memenuhi prasyarat pengembangan sistem dan memiliki skala nilai <i>usability</i> yang sederhana. Penggunaan aplikasi dikategorikan sebagai mudah dan efisien, serta dapat digunakan oleh pengguna awam dengan mudah, mudah diingat, memiliki tingkat kesalahan yang rendah, dan cukup memfasilitasi pengguna dengan fitur-fitur yang disediakan. Secara keseluruhan,</p>
--	--	--	--	---

				sistem aplikasi yang telah dikembangkan telah memenuhi aspek <i>Learnability</i> , <i>Efficiency</i> , <i>Memorability</i> , <i>Errors</i> , dan <i>Satisfaction</i> dengan baik.
3.	Violi Miyanti, Asep Muhidin, Dodit Ardiatma	2023	Implementasi Metode <i>Markerless Augmented Reality</i> Sebagai Media Promosi <i>Home Furnishing</i> Berbasis Android	Aplikasi media promosi berbasis <i>Android</i> dikembangkan menggunakan teknologi <i>Markerless Augmented Reality</i> . Pengguna dapat melihat desain furniture dengan lebih nyata dalam bentuk 3D. Objek 3D dapat ditampilkan tanpa memerlukan marker, sehingga membantu menampilkan objek tersebut. Dengan adanya aplikasi ini, pelanggan tidak perlu datang ke toko untuk melihat barang furniture yang mereka butuhkan.
4.	Muhammad Ali Efendi, Muhlis Tahir, Aeri Rachmad, Muchamad Arif, Etistika Yuni Wijaya	2023	Pengembangan Media Promosi Sekolah SMKS Al- Muhajirin Berbasis <i>Augmented Reality</i> Menggunakan Metode <i>Marker Based Tracking</i>	SMKS Al-Muhajirin telah menciptakan media promosi inovatif berbasis <i>augmented reality</i> dengan metode <i>Marker Based Tracking</i> untuk mendukung promosi interaktif, memfasilitasi kegiatan pemasaran, dan mengatasi tantangan dalam mencapai hasil yang sukses, di mana

				<p>semua antarmuka aplikasi berfungsi dengan baik. Media ini bertujuan untuk memberikan pengalaman baru bagi calon siswa dengan informasi yang komprehensif mengenai SMKS Al-Muhajirin, serta meningkatkan minat siswa untuk bergabung. Aplikasi media promosi ini dapat diakses melalui ponsel pintar berbasis <i>Android</i> dan menyajikan informasi penting tentang sekolah, termasuk objek <i>2D</i> dan <i>3D augmented reality</i>, sejarah sekolah, visi dan misi, struktur organisasi, daftar guru, dokumentasi kegiatan, serta jumlah siswa saat ini. Fitur tambahan juga mengarahkan pengguna ke situs web dan media sosial sekolah untuk mendapatkan informasi terbaru.</p>
5.	Biyas Ola Tafakkur, Lalu Puji Indra Kharisma, Ahmad Ashril	2023	Implementasi <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Promosi Pada Lesehan Kalisari	Berdasarkan pembahasan tentang aplikasi <i>augmented reality</i> untuk media promosi alternatif menu makanan dan minuman

	Rizal, Abdurahim		Dengan Metode <i>Marker Based Tracker</i>	lesehan Kalisari dengan metode <i>marker based tracking</i> berbasis <i>Android</i> , dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini berhasil menampilkan objek 3D sesuai dengan marker yang terdeteksi oleh kamera <i>AR</i> . Dengan demikian, aplikasi <i>AR</i> Kalisari dapat digunakan sebagai media promosi alternatif untuk memasarkan menu makanan dan minuman lesehan Kalisari. Proses pendeteksian <i>marker</i> di luar ruangan dengan cahaya matahari memiliki jarak optimal, yaitu jarak minimum kamera <i>AR</i> terhadap <i>marker</i> adalah 10 cm dan maksimum 90 cm. Sementara itu, untuk pendeteksian <i>marker</i> di dalam ruangan menggunakan penerangan lampu putih, jarak optimalnya adalah jarak minimum 10 cm dan maksimum 80 cm. Proses pendeteksian <i>marker</i> yang paling optimal terjadi ketika <i>marker</i> tidak terhalang
--	---------------------	--	---	---

				oleh apa pun, atau terhalang maksimal 10% hingga 30% dari bagian <i>marker</i> .
6.	Pranoto, Saputra, Sadekh, Darmadi, Yanfi.	2022	<i>Augmented reality navigation application to promote tourism to local state attraction "Lawang Sewu"</i>	<p>Penelitian ini mengembangkan aplikasi navigasi berbasis <i>augmented reality (AR)</i> untuk mempromosikan pariwisata di situs sejarah "Lawang Sewu." Aplikasi ini dirancang sebagai solusi untuk meningkatkan minat wisatawan yang menurun akibat pandemi <i>COVID-19</i>. Dengan menggunakan metode analisis, pengembangan, implementasi, dan evaluasi, aplikasi ini dibangun menggunakan teknologi seperti <i>Unity</i>, <i>Vuforia</i>, dan <i>Maya</i>. Hasil uji penerimaan pengguna menunjukkan bahwa 66,6% responden menikmati penggunaan aplikasi ini saat menjelajahi situs. Aplikasi <i>AR</i> memberikan pengalaman yang lebih menarik dan interaktif bagi pengunjung, membantu mereka</p>

				<p>menemukan informasi tentang titik-titik menarik di Lawang Sewu. Selain itu, aplikasi ini meningkatkan kepuasan pengunjung dan menarik lebih banyak perhatian terhadap situs bersejarah tersebut. Secara keseluruhan, aplikasi <i>AR</i> ini terbukti efektif dalam memperkaya pengalaman wisatawan dan dapat berkontribusi pada pemulihan industri pariwisata lokal. Penelitian ini menunjukkan potensi penggunaan teknologi <i>AR</i> dalam meningkatkan daya tarik dan pelestarian situs sejarah.</p>
7.	Tarsinah Sumarni, Sri Erina Damayanti, Fahmi Abdullah, Rohimat Setiawan.	2022	<p>Penerapan <i>Augmented Reality Markerless</i> Pada Media Promosi Perumahan Studi Kasus: Cv.Khansa Kirani</p>	<p>Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan oleh peneliti, dapat disimpulkan bahwa aplikasi penerapan <i>augmented reality markerless</i> pada media promosi perumahan telah berhasil dibangun. Aplikasi ini dapat menampilkan rumah dalam bentuk 3D, sehingga memudahkan</p>

				calon pembeli untuk melihat desain rumah yang ditawarkan oleh CV. Khansa Kirani, berdasarkan pengujian terhadap persepsi kemudahan dan kegunaan. Selain itu, penerapan <i>augmented reality markerless</i> pada media promosi perumahan juga sangat mengurangi biaya pembuatan brosur yang biasanya dikeluarkan oleh CV. Khansa Kirani, sebagaimana diungkapkan dalam pengujian terhadap sikap pengguna.
8.	Prayogha, Alfian Wahyu, Zuli, Faizal	2021	Implementasi <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Promosi Universitas Satya Negara Indonesia Berbasis Android Menggunakan Metode <i>Marker Based Tracking</i>	Aplikasi ini dikembangkan untuk sistem operasi <i>Android</i> , di mana smartphone berbasis <i>Android</i> memiliki jumlah pengguna terbanyak dibandingkan dengan sistem lainnya. Berdasarkan survei Statcounter pada September 2020, pengguna smartphone berbasis <i>Android</i> mencapai 91,84% di Indonesia. Tujuan pembuatan aplikasi ini

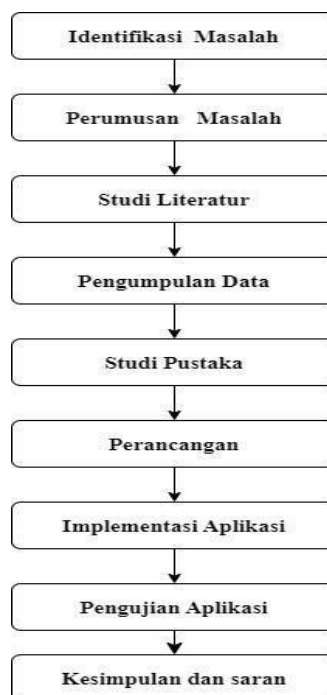
				<p>adalah untuk menghasilkan aplikasi <i>augmented reality</i> sebagai media promosi untuk <i>USNI</i>. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kegiatan promosi <i>USNI</i>. Metode yang digunakan adalah <i>marker based tracking</i>, yang memanfaatkan <i>marker</i> atau penanda objek dua dimensi dengan pola yang dapat dibaca oleh <i>smartphone</i> melalui kamera. <i>Marker</i> ini biasanya berupa ilustrasi hitam dan putih berbentuk persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa <i>augmented reality</i> berhasil diterapkan pada aplikasi ini, yang dapat mendukung kegiatan promosi.</p>
9.	Putra, Putu Bagus Adidyana Anugrah	2020	Implementasi <i>Augmented Reality</i> Pada Media Promosi Penjualan Rumah	<p>Aplikasi perlu menyematkan fitur tertentu, kemudian akan dikembangkan dan dirilis dalam bentuk <i>mock-up</i> untuk diuji oleh sebagian pengguna, dan metode ini dipilih untuk meningkatkan efisiensi</p>

				<p>komunikasi dengan pengguna dalam mendapatkan umpan balik terkait aplikasi; setelah melalui proses pengembangan dan pengujian, diperoleh hasil bahwa metode <i>prototyping</i> meningkatkan efisiensi waktu pengembangan dan komunikasi dengan pengguna, sementara marker yang disematkan juga menambah nilai edukatif, dan dalam uji ANAVA dengan model desain faktorial (3 faktor), aplikasi dapat berfungsi secara optimal dengan berbagai kombinasi perlakuan, dimana survei melalui kuesioner dilakukan terhadap sejumlah responden yang menunjukkan persentase kelayakan sebesar 80,22%, sehingga aplikasi ini dikategorikan layak.</p>
--	--	--	--	---

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat beberapa desain penelitian untuk perancangan aplikasi. Penelitian ini meliputi beberapa langkah untuk merancang aplikasi *augmented reality* sebagai media promosi pada Toko Avta Bangunan seperti identifikasi masalah, perumusan masalah, studi literatur, pengumpulan data, perancangan, implementasi aplikasi, pengujian aplikasi.



Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Toko Avta Bangunan menghadapi beberapa masalah yang menghambat pertumbuhan dan daya tariknya di pasar.

1. Jarak antara toko utama dan tempat penyimpanan produk menyebabkan penjual harus bolak-balik untuk menunjukkan sampel kepada pelanggan,

yang mengakibatkan pemborosan waktu dan tenaga.

2. Saat ini, promosi masih dilakukan secara konvensional, yaitu melalui komunikasi lisan (*word-of-mouth*), yang memiliki jangkauan terbatas dan kurang efektif dalam menarik pelanggan baru.
3. Sampel fisik yang terbatas tidak dapat memberikan gambaran yang jelas kepada pelanggan mengenai berbagai pilihan produk yang tersedia.

3.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil dari tahapan identifikasi masalah sebelumnya, maka tahapan selanjutnya adalah perumusan masalah. Pada tahapan perumusan masalah akan dirumuskan masalah yang dianggap sebagai penelitian dalam skripsi ini. Maka perlu dirancang dan dibangun sebuah *Augmented Reality* yang ditujukan sebagai media promosi produk Toko Avta Bangunan yang dapat membantu proses penjualan menjadi lebih interaktif dan menarik.

3.3 Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan oleh peneliti berasal dari Jurnal yang membahas tentang teknologi *Augmented Reality*, Metode *Marker Based Tracking*, Promosi, Penjualan Produk, Dasar-dasar perancangan aplikasi, dan lain sebagainya. Diharapkan dengan memahami dasar-dasar teoritis dan praktis dari literatur yang ada dapat membantu untuk merancang aplikasi.

3.4 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang berhubungan dengan penelitian dan perancangan aplikasi, yaitu dengan melakukan observasi terhadap

objek yang diangkat, wawancara secara langsung kepada pemilik Toko Avta Bangunan, sehingga diketahui kendala apa saja yang dihadapi dalam menjalankan usaha Toko Keramik dan mendapatkan pemahaman yang mendalam mengenai kebutuhan aplikasi untuk menampilkan produk dengan penerapan *Augmented Reality* dan dokumentasi untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk membangun *Augmented Reality*.

3.5 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan cara mempelajari jurnal di internet dan buku yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas untuk mendukung perancangan aplikasi dari penelitian . Jurnal ilmiah yang digunakan adalah jurnal yang sudah memiliki *ISSN* yang telah *terindex* oleh *Science direct*, *SINTA*, *Scopus/DOAJ* atau *Google Scholar* yang berkaitan tentang *augmented reality* sebagai media promosi dengan metode *Marker Based Tracking*.

3.6 Perancangan Aplikasi

Perancangan membutuhkan beberapa perangkat lunak untuk membuat dan merancang aplikasi *Augmented Reality* sebagai media promosi. Seperti untuk *software* nya antara lain: *Unity 3D* sebagai perancangan utama dan meng coding aplikasi *augmented reality*, digunakan juga *vuforia* sebagai *database* penyimpanan objek *marker* dan *3D*. dibutuhkan juga aplikasi *Blender 4.0* sebagai aplikasi pembuatan objek *3D*, dan *canva* sebagai perancangan desain interface dari aplikasi yang akan dibuat.

Selain itu metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC), metode ini adalah metode

pengembangan multimedia yang terdiri dari enam tahapan yaitu concept (pengkonsepan), tahap ini menjelaskan tentang tujuan dan pengguna dari aplikasi augmented reality sebagai media promosi produk toko Avta Bangunan.

Tahapan Perancangan (Design), meliputi rancangan tampilan aplikasi augmented reality yang akan dibangun. Rancangan awal dibuat dengan storyboard untuk menjelaskan alur dari aplikasi yang sedang dirancang bangun. Storyboard ini memuat rancangan awal tampilan awal sebagai pembuka aplikasi, sampai dengan rancangan akhir ketika menutup aplikasi.

Tahapan Pengumpulan (Material Collecting), tahapan ini adalah tahap pengumpulan Bahan-bahan atau data pendukung yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi ini., tahap ini meliputi pengumpulan bahan dimana pengumpulan bahan digunakan sebagai membangun aplikasi augmented reality toko Avta Bangunan.

Tahapan Pembuatan (*Assembly*), tahap ini menjelaskan tentang keseluruhan dalam pembuatan objek *multimedia*. Berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Pada bagian ini yaitu proses pembuatan pembuatan objek 3D menggunakan *Blender 4.0* dan setelah semua bahan atau material telah dibuat dengan baik yaitu berupa desain gambar, maka semua di ekspor ke dalam *Unity 3D* yang selanjutnya akan dijadikan aplikasi *augmented reality* yang menggunakan metode *marker based tracking*, selain itu juga menggunakan bahasa pemrograman C#.

Tahapan Pengujian (Testing), tahap ini akan dilakukan pengujian secara berkala setiap menyelesaikan pembuatan aplikasi penerapan teknologi augmented reality untuk media promosi toko Avta Bangunan dengan cara menjalankan aplikasi

dan melihat apakah ada kesalahan atau tidak pada program yang dibuat. Pengujian ini menggunakan black box testing. Tahapan Pendistribusian, tahap ini menjelaskan jika aplikasi dinyatakan lulus uji maka akan melakukan proses pendistribusian yang mana aplikasi akan disimpan dalam bentuk *extension.apk* yang dapat dijalankan melalui perangkat *mobile* atau *smartphone*.

3.7 Implementasi Aplikasi

Implementasi diproses kepada pengguna yang akan menggunakan aplikasi. Bertujuan untuk memperlihatkan kepada pengguna hal menarik untuk mengenalkan produk dari Toko Avta Bangunan dengan menggunakan objek *3D* dan komponen pendukung yang memiliki peran yang sangat penting dalam implementasi sistem diantaranya mencakup *hardware*, *software*, aplikasi dan *output* yang digunakan.

3.8 Pengujian Aplikasi

Pengujian yaitu uji coba yang dilakukan terhadap sistem yang dibangun apakah telah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian yang dilakukan menggunakan *Black Box*. *Black box* merupakan pengujian Metode *black box testing* digunakan untuk menguji fungsionalitas dan interaksi sistem secara keseluruhan[46].

3.9 Kesimpulan dan saran

Tahapan terakhir adalah menarik kesimpulan dari hasil penelitian terkait penggunaan *Augmented Reality* pada media promosi Toko Avta Bangunan. Pada tahapan ini juga berisikan saran peneliti bagi pembaca untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepannya.