



RANCANG BANGUN APLIKASI MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID DALAM MENINGKATKAN KOMPETENSI MENGAJAR GURU MATA PELAJARAN GEOMETRI MATEMATIKA

Chandra Sagul Haratua¹; Wirayudha Fauzan Maulana²; Maulana Syarif³; Heriyanto⁴; Rifaldo Romalaba⁵

Program Studi Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Pascasarjana, Universitas Indraprasta PGRI

Email: chandra.sagulharatua@unindra.ac.id¹, wirayudhafauzanmaulana@gmail.com², syarifmauel@gmail.com³, abinkhery@gmail.com⁴, rivaldo.r2000@gmail.com⁵,

Abstrak

penelitian ini membahas tentang penggunaan teknologi *Augmented Reality* dalam pembelajaran matematika, terutama dalam geometri. Metode pembelajaran yang menggunakan *Augmented Reality* dapat membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik. Media pembelajaran yang saat ini digunakan, seperti buku dua dimensi (2D) kurang interaktif dan tidak mampu memberikan respon yang cukup. Dengan menggunakan *Augmented Reality*, objek-objek matematika dapat ditampilkan dalam tiga dimensi (3D) secara nyata dan interaktif. Aplikasi *Augmented Reality* ini dapat diimplementasikan dalam perangkat *Android*. Hasil dari pembahasan ini meliputi definisi dan karakteristik *Augmented Reality*, penerapannya dalam pembelajaran matematika, dan perancangan antarmuka aplikasi *Augmented Reality*. Diharapkan penggunaan *Augmented Reality* dapat meningkatkan pemahaman dan minat belajar peserta didik dalam geometri serta membantu menciptakan suasana pembelajaran yang efektif.

Kata-kata kunci: *Android Augmented Reality, Rancang Bangun Aplikasi, Kompetensi Mengajar Guru, Geometri Matematika.*

A. Pendahuluan

Berangkat dari permasalahan metode pembelajaran yang digunakan untuk dapat menciptakan suasana kelas yang aktif juga tujuan dari

kurikulum 2013 yang mengamanatkan agar pembelajaran mengedepankan pendekatan saintifik. Oleh karena itu tenaga pendidik pun harus bisa mengembangkan setiap metode pembelajaran sesuai dengan perkembangan zaman pada saat ini. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di semua jenjang pendidikan saat ini yang memiliki peran sangat penting dalam penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembelajaran Matematika perlu mendapat perhatian yang serius dari berbagai pihak yaitu pendidik, pemerintah, orang tua, maupun masyarakat itu sendiri.

Matematika sendiri sering sekali dianggap tidak lebih dari sekedar berhitung, bermain dengan rumus dan angka - angka yang dapat membuat bingung peserta didik. Sitti Maesuri Patahuddin dan Alfath Famela Rokhim (2009) menyatakan bahwa "Matematika adalah ilmu dasar yang harus dipelajari oleh setiap orang. Namun kelemahan pengajaran matematika yang terjadi selama ini telah menimbulkan persepsi negatif pada banyak anak, misalnya matematika adalah pelajaran yang menakutkan." Hal tersebut sebenarnya dapat bertolak belakang dengan keadaan sebenarnya. Berbeda jika sejak dini peserta didik diperkenalkan Matematika sebagai pelajaran yang mudah dan menyenangkan.

Media pembelajaran yang saat ini digunakan masih didominasi oleh buku yang hanya berisi tulisan dan gambar saja. Penggunaan buku yang berisi tulisan dan gambar dalam bentuk dua dimensi (2D) saat ini dapat membuat peserta didik cepat bosan dengan berkembangnya teknologi yang ada pada zaman sekarang. Jika kita lihat, beberapa materi dalam pembelajaran Matematika membutuhkan kemampuan visualisasi yang cukup tinggi. Penggunaan buku dua dimensi (2D) dapat membuat peserta didik cenderung pasif dan kurang interaktif, karena media gambar yang digunakan tidak mampu memberi respon timbal balik, kurang terlihat nyata dan tidak menarik bagi peserta didik. Terlebih lagi penggunaan media gambar dua dimensi (2D) dalam geometri ini masih lemah terutama pemahaman dalam ruang dan bentuk. Sebagai ilustrasi, Peserta Didik menghadapi kesukaran dalam membayangkan suatu bentuk dan ruang, contohnya: Kubus yang berrongga didalamnya.

Untuk menunjang pembelajaran Matematika maka digunakanlah media dalam pembelajaran tersebut. Salah satu media yang dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran Matematika ini adalah dengan *Augmented Reality*. Menurut Elliyani, P. (2017) bahwa "*Augmented Reality* adalah teknologi yang ditayangkan secara realtime baik secara

langsung ataupun tidak langsung dari lingkungan nyata yang sudah ditambahkan objek maya melalui komputer.”

Augmented reality atau disingkat AR adalah salah satu perkembangan baru dalam teknologi interaksi manusia dan komputer. Teknologi ini akan membantu memberikan informasi secara lebih menarik bagi para penggunanya. konsep AR sama halnya dengan VR (Virtual Reality) yang bersifat interaktif, immersion (membenamkan / memasukkan), realtime, dan objek virtual akan berupa 3D objek (Ahmad dkk, 47: 2022). *Augmented Reality* digunakan untuk membuat objek lebih interaktif dengan menggabungkan antara dunia nyata dengan dunia maya. Tujuan *Augmented Reality* yaitu untuk mempermudah pengguna dengan membawa informasi virtual yang tidak hanya untuk lingkungan sekitarnya tetapi juga lingkungan luar seperti live video streaming. Pengguna dapat melihat objek *Augmented Reality* menggunakan berbagai media. Misalnya *android*, komputer, *webcam*, bahkan sampai dalam kacamata yang dirancang khusus. *Augmented Reality* dapat diterapkan hampir disemua bidang kehidupan. Salah satu penerapannya yaitu dalam bidang pendidikan. Dengan menggunakan *Augmented Reality* yang diterapkan pada media buku, pembelajaran akan lebih efektif dan menarik karena lebih banyak perspektif jika dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Kelebihan dari *Augmented Reality* yaitu memiliki tampilan visual yang menarik karena dapat menampilkan objek tiga dimensi (3D) beserta animasi maupun suara. Sehingga objek tiga dimensi (3D) tersebut ada pada lingkungan nyata.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* dapat membuat metode pembelajaran akan lebih menarik dan tidak cepat membosankan. Dengan demikian penulis tertarik untuk merancang dan membuat “Rancang Bangun Aplikasi Menggunakan *Augmented Reality* Berbasis *Android*.” Semoga dengan adanya rancangan ini pembelajaran akan menjadi terkesan tidak cepat membosankan dan lebih menarik serta menyenangkan guna meningkatkan nilai dari peserta didik di sekolah, serta pengembang aplikasi dapat lebih memahami terkait dengan metode pembelajaran yang menarik.

B. Metode

Dalam pembelajaran matematika, media pembelajaran yang dianggap efektif saat ini tidak hanya disajikan melalui buku yang menampilkan objek dua dimensi (2D), melainkan metode yang menampilkan objek tiga dimensi (3D) dapat menjadi upaya terbaik untuk kegiatan pembelajaran.

Kelebihan utamanya adalah pada pembelajaran geometri yang merupakan bagian matematika yang mempelajari titik, garis, bidang, ruang dan keterkaitannya satu sama lain akan lebih mudah dipahami. Kelemahannya adalah tidak setiap individu memiliki gaya dan kecepatan serta kebutuhan belajar yang sama.

Khairunnisa dan Aziz (58: 2021) menyatakan bahwa “Menggabungkan dunia nyata dengan dunia virtual memberikan dampak yang berkesan dan bermakna secara konstektual. AR memungkinkan pengguna untuk melihat dunia nyata atau objek nyata secara virtual. Objek virtual yang memungkinkan untuk dimasukkan ke dalam sistem AR antara lain teks, gambar, model 3D, video, suara, maupun animasi. Menariknya, objek-objek virtual ini akan dianggap ada atau hidup berdampingan dalam lingkungan dunia nyata”.

Pada dasarnya geometri memiliki peluang yang lebih besar untuk dipahami peserta didik dibandingkan dengan cabang matematika yang lainnya. Hal ini ada karena ide-ide geometri sudah dikenal oleh peserta didik sejak sebelum mereka sekolah, misalnya garis, bidang dan ruang. Meskipun demikian banyak bukti-bukti di lapangan menunjukkan bahwa hasil belajar geometri masih rendah dan perlu ditingkatkan. Nelly Rhosyida (dalam Sunardi, 2005: 7) mengemukakan bahwa “Bukti-bukti empiris di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam belajar geometri, mulai tingkat dasar sampai perguruan tinggi.”

Bagaimanapun kesulitan dalam belajar geometri perlu adanya alternatif media pembelajaran yang dapat menarik dan lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Dengan adanya aplikasi interaktif tiga dimensi (3D) menggunakan *Augmented Reality* berbasis android ini dapat menjadi permasalahan pembelajaran geometri yang terkesan sukar. Sehingga pada kecerdasan matematika, rasa percaya diri akan mengerjakan soal, dan kemandirian belajar geometri terhadap hasil belajar matematika dapat membawa pengaruh positif yang berguna untuk penerapannya.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

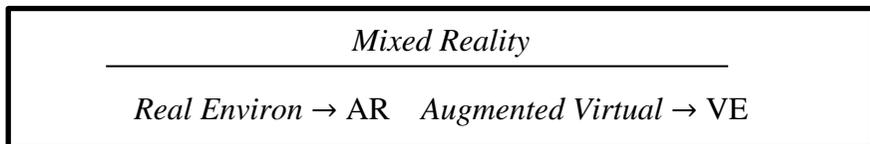
a. *Augmented Reality*

Menurut Azuma (2013) mendefinisikan *Augmented Reality* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga

dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam lingkungan nyata.

Menurut Borko (2011) *Augmented Reality* adalah pandangan secara langsung maupun tidak langsung dari benda secara fisik dengan menambahkan informasi kemudian dapat ditampilkan secara virtual Benda-benda maya berfungsi menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh manusia. Hal ini membuat realitas bertambah berguna sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunaanya dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu penggunaannya dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu penggunaanya melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. Tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, namun *Augmented Reality* hanya menambahkan atau melengkapi kenyataan.

Wahana dan Marfuah (dalam Kishino: 2007) merumuskan kerangka kemungkinan penggabungan dan peleburan dunia nyata dan dunia maya ke dalam sebuah *continuum virtuality* sebagai berikut:



Gambar.1 *Continuum Virtuality* oleh Milgram dan Kishino

b. Teknologi *Augmented Reality* dalam Pembelajaran

Augmented Reality merupakan suatu inovasi teknologi interaksi antara manusia dan mesin, yang dapat digunakan untuk menarik minat penggunaanya. *Augmented Reality* bekerja dengan menyisipkan objek virtual dalam suatu objek secara nyata yang memungkinkan penggunaanya untuk dapat melihat hasilnya secara bersamaan. *Augmented Reality* memiliki beberapa karakteristik, seperti menggabungkan antara objek virtual yang berbentuk tidak dimensi (3D) dan objek nyata, dan dapat berinteraksi dalam waktu yang bersamaan.

Rahman Dkk (44: 2017) mengemukakan bahwa “Tujuan pengembangan software, baik bagi pelajar, guru maupun bagi lingkungan. Untuk keperluan tersebut maka analisis dilakukan kerjasama dengan guru dan tetap mengacu pada kurikulum

yang digunakan. Selain analisa tujuan, analisa kebutuhan pengembangan software juga dibutuhkan. Analisa kebutuhan merupakan tahap pertama yang menjadi dasar proses pembuatan perangkat lunak selanjutnya. Kelancaran proses pembuatan perangkat lunak secara keseluruhan dan kelengkapan fitur perangkat lunak yang dihasilkan sangat tergantung pada hasil analisa kebutuhan ini”.

Augmented Reality merupakan bentuk baru dari interaksi manusia dan mesin yang membawa pengalaman baru bagi penggunanya. Keutamaan yang dimiliki adalah dapat menimbulkan efek gambaran animasi komputer dalam dunia nyata. Aplikasi *Augmented Reality* menggunakan *webcam* yang akan mendeteksi Marker yang telah dibuat dan menampilkan kombinasi antara gambar nyata dengan animasi. *Webcam* digunakan sebagai mata dari teknologi *Augmented Reality* untuk mendeteksi Marker kemudian memprosesnya dan akan menghasilkan interaksi virtual yang tampak pada tampilan layar secara nyata.

Atmajaya (231: 2021) menyatakan bahwa “Peserta didik lebih antusias dalam mempergunakan Aplikasi AR sebagai metode pembelajaran yang interaktif. Interaksi yang terjadi antara guru dan siswa dirasa cukup menarik karena interaksi yang terjadi sangat baik di antara guru dan siswa atau bahkan orang tua dengan anak. Pengamatan yang dilakukan selama implemetasi aplikasi AR ini, dapat dilihat kegembiraan yang terjadi saat interaksi guru dan siswa, dalam hal pengoperasiannya dirasa sangat mudah karena minimnya komplek yang terjadi selama uji coba aplikasi AR.”

Dengan menerapkan inovasi pada teknologi *Augmented Reality* dalam pembelajaran, maka akan tercipta suatu suasana belajar yang efektif dan memberikan gambaran tentang lingkungan dunia nyata dalam sistem pembelajaran yang berbasis komputer. *Augmented Reality* diterapkan dalam dunia pendidikan karena keutamaan yang dimiliki dengan menggabungkan situasi dunia nyata dan objek virtual yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah dalam memahami pelajaran yang disampaikan. Dengan menerapkan *Augmented Reality* harapannya peserta didik akan menciptakan pemahamannya sendiri dan berdiskusi dengan peserta didik yang lain mengenai kelebihan materi yang disampaikan melalui kombinasi objek nyata dan objek virtual.

c. Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Awalnya *Google Inc.* membeli *Android Inc.* yang merupakan pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel/smartphone. Kemudian untuk mengembangkan *Android*, di bentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk *Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia*. Pada saat perilis perdana *Android*, 5 November 2007, *Android* bersama *Open Handset Alliance* menyatakan mendukung pengembangan *open source* pada perangkat *mobile*. Di lain pihak, *Google* merilis kode-kode *Android* di bawah lisensi *Apache*, sebuah lisensi perangkat *linux* dan *open platform* perangkat seluler. Novan Ari Nugroho (dalam Safaat, 2012).

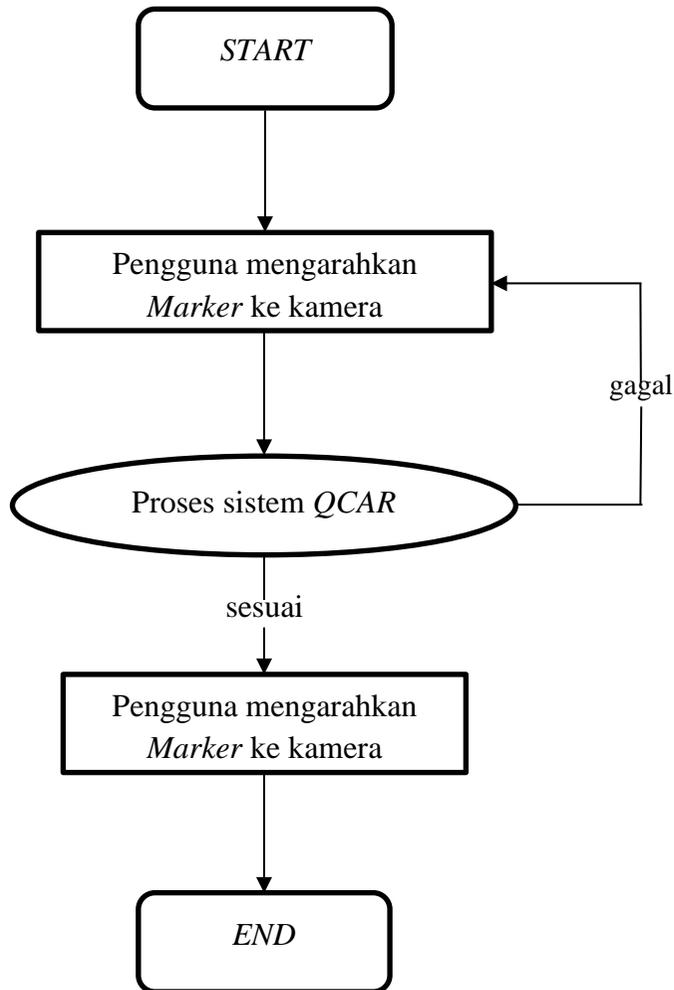
Gawai pintar berbasis *Android* dapat diarahkan sebagai media yang digunakan untuk membantu mengoptimalkan pembelajaran. Mengembangkan media dalam dunia pendidikan dan pembelajaran tentunya harus patuh pada kaidah ilmiah yang dianut dalam pengembangan media dan perangkat lain dalam pembelajaran. Saat ini, paling tidak dikenal 3 model yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan media pembelajaran: Model 4D Thiagarajan, Model Gall, Borg & Gall, dan Model ADDIE. Zahid (911: 2018).

Android merupakan salah satu sistem operasi *mobile* yang tumbuh di tengah sistem operasi lain yang berkembang saat ini. *Android* adalah *platform* komprehensif bersifat *opensource* yang dirancang untuk perangkat *mobile*. *Android* adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang diperuntukkan untuk *mobile device*. *Android* merupakan sistem operasi yang paling diminati di masyarakat karena memiliki kelebihan seperti sifat *opensource* yang memberikan kebebasan para pengembang untuk menciptakan aplikasi Anggaraeni (dalam Astuti, Sumarni, Saraswati, 59: 2017).

d. Flowchart Sistem yang Dibangun

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu aplikasi. Untuk mempermudah dalam pembuatan aplikasi, penulis merancang diagram alur (flowchart) sehingga pembuatan program aplikasi

dapat dilakukan secara terurut. Dibawah ini merupakan diagram alur dari aplikasi ini:



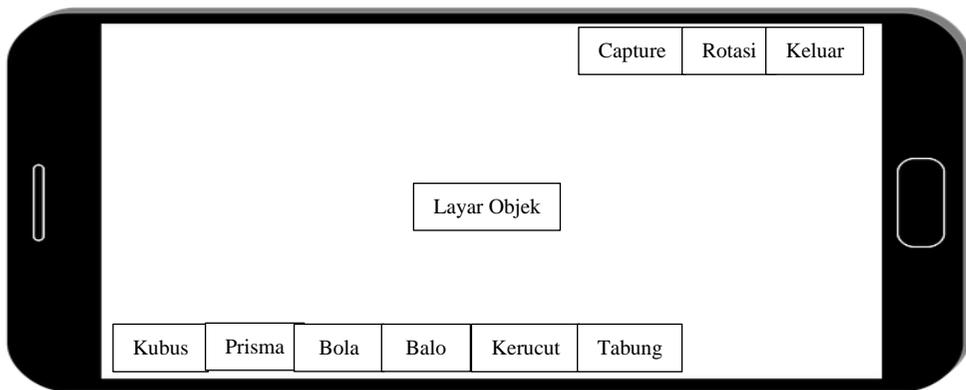
Gambar 2 Flowchart Sistem yang Dibangun

Marker ditampilkan didepan kamera, lalu kamera akan membaca *Marker* tersebut dan diolah diproses oleh *Qualcomm Augmented Reality (QCAR)*. Bila *Marker* yang dideteksi oleh kamera sesuai dengan *Marker* yang telah menjadi acuan sebelumnya maka akan di tampilkan Objek tiga dimensi 3D namun bila *Marker* yang di baca oleh kamera tidak sama dengan *Marker* yang menjadi acuan maka

Qualcomm Augmented Reality (QCAR) akan memproses kembali melakukan pembacaan *image* dari kamera.

e. **Perancangan Antarmuka Aplikasi *Augmented Reality***

Halaman utama merupakan halaman yang pertama kali akan di tampilkan ketika sistem dijalankan di sistem *Android*.



Gambar.3 Rancangan Tampilan awal Aplikasi

2. Pembahasan

a. Perancangan Aplikasi

Teknologi *Augmented Reality* akan diimplementasikan dan dapat divisualisasikan dengan objek tiga dimensi (3D) di atas sebuah *Marker* ketika dideteksi oleh kamera handphone. Agar kamera handphone dapat mendeteksi *Marker*, kamera handphone harus dikalibrasi terlebih dahulu. Jika belum dikalibrasi, maka kamera handphone tidak akan mengenali pola yang ada pada *Marker*. Untuk mengkalibrasi kamera handphone, diperlukan *tracking system library* seperti *Unity*. Cara menggunakan aplikasi *Augmented Reality* ini adalah pengguna melakukan interaksi yaitu dengan mengarahkan *Marker* ke kamera yang sudah ter-*install* aplikasi, kemudian handphone memproses input berupa frame-frame video yang diterima dari kamera handphone. Selanjutnya handphone akan me-load objek virtual dan menggambarnya tepat di atas *Marker*. Jika *Marker* dibuat seperti gambar bangun ruang biasa, maka seolah-olah akan terlihat seperti bentuk aslinya dalam tiga dimensi (3D). Hal ini

dimaksudkan untuk menarik perhatian peserta didik dalam pelajaran matematika.

b. Pembuatan Sistem

Dalam membuat sebuah aplikasi *Augmented Reality*. Maka terlebih dahulu harus men-*download* semua *library* dan juga *software* yang digunakan untuk dapat membuat programnya, alat-alat yang dibutuhkan sebelum melakukan pembuatan aplikasi *Augmented Reality* adalah:

- 1) *Blender*
- 2) *Unity*
- 3) *Android Software Development Kit*

Pembuatan sistem merupakan suatu proses merancang atau mendesain suatu sistem yang baik, yang isinya adalah langkah-langkah pembuatan dan pemakaian dalam proses implementasi dan prosedur untuk mendukung operasi sistem. Adapun langkah pertama yang akan dibangun sebagai pendukung jalannya pembuatan aplikasi adalah *software blender, unity* yang sudah ter-*install* setelah itu *Android Software Development Kit* untuk *build* menjadi aplikasi dengan format *apk* yang dapat di *install* ke android nantinya.

c. Pembuatan Marker

Tahap pembuatan *Marker* ini menggunakan program *paint* atau *software* yang sangat digemari saat ini seperti *Adobe Photoshop, Illustrator* dan *Corel Draw*. Namun *Openspace 3D* sendiri telah menyediakan *Marker* di *library*-nya dan didesain kembali di *software* yang dipilih (*Adobe Photoshop, Illustrator* dan *Corel Draw*), kemudian setelah membuat *Markernya* maka dapat langsung di cetak ke buku menggunakan mesin printer.

Setelah pembuatan *marker* selesai maka setelah itu membuat database-nya di *website developer*, *marker* tersebut di upload ke dalam *website developer* setelah itu *download marker* tersebut maka menjadi format file yang berekstensi “.*unitypackage*”.

d. Pembuatan Objek 3D

Dalam pembuatan objek diperlukan sebuah *software* desain untuk membuat suatu objek *Augmented Reality* dan dalam hal ini penulis menyarankan menggunakan *software Blender*. Untuk membuat objek sebuah bola terlebih dahulu membuka *software blender* tersebut, setelah terbuka maka hapuslah objek *cube* dilayar

kerja dan menggantikannya dengan objek bentuk bola. Cara memasukkan objek berbentuk bola sangat mudah dengan menekan *add* pada bagian panel atas *software blender* dan memilih *Metaball* maka secara otomatis akan keluar berbentuk bola keluar dilembar kerja.

Setelah pembuatan objek selesai maka tahap selanjutnya adalah memberikan *Texture* untuk memberikan warna yang menjadikan tampilan mirip seperti aslinya, setelah itu barulah di *save* dengan file yang berekstensi *.blend*. Pembuatan objek harus dilakukan sebanyak 6 kali, untuk membuat tidak hanya bola, tapi kubus, balok, kerucut, tabung dan prisma. Langkah-langkah yang dilakukan hampir sama dengan tingkat kerumitan yang tidak jauh beda.

e. Pembuatan aplikasi di Unity

Untuk membuat *marker* dan objek-objek yang telah dibuat tadi menjadi suatu aplikasi *Augmented Reality*, maka dibutuhkan bantuan aplikasi *unity*. Aplikasi ini akan membuat aplikasi *Augmented Reality* yang berbasis *android*. Berikut merupakan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk membuat aplikasi *Augmented Reality* di *unity*:

- 1) Buat *project* baru di *unity*
- 2) *Import package* dari *web unity* yang telah di upload sebelumnya
- 3) *Import marker*
- 4) *Import* objek tiga dimensi 3D
- 5) *Build* Menjadi Apk

E. Kesimpulan

Rancang bangun aplikasi menggunakan *augmented reality* (AR) berbasis *Android* dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kompetensi mengajar guru mata pelajaran geometri matematika. Dengan memanfaatkan teknologi AR, aplikasi ini dapat memberikan pengalaman belajar yang interaktif, visual, dan menyenangkan bagi siswa, sehingga membantu guru dalam mengajar dan menjelaskan konsep-konsep geometri dengan lebih baik. Berikut adalah beberapa pembahasan mengenai rancang bangun aplikasi tersebut:

1. Visualisasi Konsep Geometri: Aplikasi menggunakan AR dapat memvisualisasikan objek-objek geometri dalam bentuk tiga dimensi (3D) di dunia nyata. Guru dapat menggunakan aplikasi ini untuk menunjukkan dan menjelaskan berbagai macam bentuk geometri,

seperti kubus, prisma, kerucut, dan lain sebagainya secara visual. Hal ini dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep geometri dengan lebih baik, karena mereka dapat melihat dan berinteraksi langsung dengan objek-objek tersebut.

2. Simulasi Interaktif: Aplikasi AR dapat menyediakan fitur simulasi interaktif, di mana siswa dapat berpartisipasi secara langsung dalam memanipulasi objek-objek geometri. Misalnya, siswa dapat merotasi, memperbesar, atau memindahkan objek-objek tersebut menggunakan sentuhan pada layar perangkat Android. Fitur ini akan memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan memungkinkan siswa untuk menjelajahi dan memahami konsep geometri dengan cara yang interaktif.
3. Penunjuk Langkah: Aplikasi dapat menyertakan penunjuk langkah (step-by-step) dalam menjelaskan bagaimana melakukan perhitungan atau konstruksi geometri. Guru dapat menggunakan aplikasi ini untuk menyoroti langkah-langkah yang relevan dan memberikan penjelasan yang lebih rinci. Hal ini dapat membantu siswa dalam memahami proses dan metode yang digunakan dalam memecahkan masalah geometri.
4. Pengenalan dan Pengujian Keterampilan: Aplikasi dapat dilengkapi dengan fitur pengenalan dan pengujian keterampilan. Fitur pengenalan dapat digunakan untuk mengenali objek-objek geometri yang diperlihatkan oleh siswa dan memberikan informasi terkait nama, sifat, atau rumus yang terkait dengan objek tersebut. Sementara itu, fitur pengujian keterampilan dapat memberikan latihan-latihan atau kuis-kuis geometri yang interaktif, sehingga siswa dapat menguji pemahaman mereka secara mandiri.
5. Kustomisasi dan Rekam Jejak: Aplikasi dapat memberikan fitur kustomisasi, di mana guru dapat menyesuaikan konten atau penjelasan yang disajikan sesuai dengan kebutuhan kelas atau tingkat kemampuan siswa. Selain itu, aplikasi juga dapat mencatat jejak atau riwayat penggunaan, sehingga guru dapat memantau perkembangan siswa dan memberikan umpan balik yang sesuai.

Pembahasan di atas hanya memberikan gambaran umum mengenai potensi dan manfaat aplikasi augmented reality dalam meningkatkan kompetensi mengajar guru mata pelajaran geometri matematika. Dalam proses rancang bangun aplikasi tersebut, perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai kebutuhan pengguna, desain antarmuka pengguna, serta

implementasi teknis untuk memastikan aplikasi dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

Dalam kesimpulannya, rancang bangun aplikasi menggunakan augmented reality berbasis Android dapat menjadi alat yang efektif dalam meningkatkan kompetensi mengajar guru mata pelajaran geometri matematika. Aplikasi ini menyajikan konten visual yang interaktif dan memungkinkan pengguna untuk berinteraksi langsung dengan objek geometri dalam lingkungan nyata. Dengan fitur-fitur yang disediakan, aplikasi ini dapat membantu guru menjelaskan konsep geometri dengan lebih baik dan meningkatkan pemahaman siswa melalui pengalaman belajar yang menarik.

F. Daftar Pustaka

- Ahmad, I., Samsugi, S., & Irawan, Y. (2022). Penerapan Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mendukung Pembelajaran Titik Titik Bekam Pengobatan Alternatif. *Jurnal Teknoinfo*, 16(1), 46-53.
- Astuti, I. A. D., Sumarni, R. A., & Saraswati, D. L. (2017). Pengembangan media pembelajaran fisika mobile learning berbasis android. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(1), 57-62.
- Atmajaya, D. (2017). Implementasi augmented reality untuk pembelajaran interaktif. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 9(2), 227-232.
- Elliyani, P. (2017). Rancang bangun aplikasi media pembelajaran matematika menggunakan Augmented Reality berbasis android: studi kasus tema wirausaha, SDN Kedung Oleng 4 (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Telkom Purwokerto).
- Juansyah, A. (2015). Pembangunan aplikasi child tracker berbasis assisted-global positioning system (a-gps) dengan platform android. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, 1(1), 1-8.
- Khairunnisa, S., & Aziz, T. A. (2021). Studi Literatur: Digitalisasi dunia pendidikan dengan menggunakan teknologi augmented reality pada pembelajaran matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 3(2), 53-62.
- Listyorini, T. (2013). Perancangan mobile learning mata kuliah sistem operasi berbasis android. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 3(1), 25-30.
- Patahuddin, S. M., & Rokhim, A. F. (2009). Website permainan matematika online untuk belajar matematika secara menyenangkan. *Jurnal pendidikan matematika*, 3(2).

- Rahman, A. Z., Hidayat, T. N., & Yanuttama, I. (2017). Media Pembelajaran IPA Kelas 3 Sekolah Dasar Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Semnasteknomedia Online*, 5(1), 4-6.
- Rhosyida, Nelly. 2015 "Pemanfaatan Program Wingeom pada Pembelajaran" *Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, Vol. 1, Nomor 3, Mei 2015, hlm. 195-20.
- Wahana, A., & Marfuah, H. H. (2019). Rancang bangun media pembelajaran sholat 5 waktu berbasis augmented reality. *Transformasi*, 15(2).
- Zahid, M. Z. (2018, February). Aplikasi berbasis android untuk pembelajaran: Potensi dan metode pengembangan. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 1, pp. 910-918).