

Title : Pengembangan Media Augmented Reality Berbasis Android
Untuk Pembelajaran Dimensi Tiga

Author(s) : (1) Faris Fathan, (2) Tita Khalis Maryati, (3) Dindin Sobiruddin

Institution : UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Category : Article, Competition

Topics : Education

PENGEMBANGAN MEDIA *AUGMENTED REALITY* BERBASIS *ANDROID* UNTUK PEMBELAJARAN DIMENSI TIGA

FARIS FATHAN¹, TITA KHALIS MARYATI², DINDIN
SOBIRUDDIN³

1 UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, faris.fathan99@gmail.com

2 UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, tita.khalis@uinjkt.ac.id

3 UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, dindinsobiruddin@yahoo.com

Abstrak. *Augmented reality* merupakan suatu teknologi yang memungkinkan konten virtual digabung dengan dunia nyata yang dapat diterapkan pada *android smartphone*. Pada penelitian ini kami mengembangkan media *augmented reality* basis *android* untuk pembelajaran berdimensi tiga. Media dikembangkan dengan menggunakan *software* Unity dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Melalui tahapan peninjauan ahli materi, ahli media, pengguna guru dan siswa, media *augmented reality* berbasis *android* yang dikembangkan ini memperoleh umpan balik berupa penilaian dengan tingkat kelayakan kategori baik.

Kata kunci: Media Pembelajaran, *Augmented Reality*, *Smartphone Android*, Materi Dimensi Tiga, Model Pengembangan ADDIE.

1. Pendahuluan

Di era globalisasi ini, banyak sekali perkembangan teknologi dalam proses pendidikan. Dengan adanya perkembangan teknologi dalam proses pendidikan maka akan melahirkan beragam jenis kegiatan yang baru bagi dunia pendidikan. Sebelum adanya teknologi dalam pendidikan, proses pembelajaran selalu menitik beratkan peranan guru dan buku sebagai penyampaian informasi yang utama. Teknologi yang telah berkembang sampai saat ini khususnya dalam dunia pendidikan dapat membantu peranan guru dalam memperkuat penyampaian informasi. Siswa juga dapat belajar lebih banyak secara individual atau kelompok dengan memanfaatkan perkembangan teknologi pendidikan.

Perkembangan media pembelajaran merupakan salah satu alternatif dalam mencari informasi pendidikan sehingga akan membawa berbagai kemajuan bagi siswa. Dalam hal ini guru juga dituntut untuk selalu dapat memanfaatkan atau bahkan mengembangkan produk teknologi pendidikan salah satunya adalah kemampuan merancang dan memanfaatkan berbagai media dan sumber belajar[7].

Bidang pendidikan, khususnya matematika memiliki banyak peranan penting dalam kehidupan. Matematika disebut juga sebagai *Queen of Sciences*, karena matematika merupakan akar dari ilmu pengetahuan lainnya dan juga berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Namun matematika juga merupakan salah satu mata pelajaran yang abstrak. Untuk memahami konsep abstrak anak memerlukan benda-benda riil sebagai perantara atau visualisasinya. Bahkan orang dewasa pun yang pada umumnya sudah dapat memahami konsep abstrak, dalam keadaan tertentu masih memerlukan visualisasi[9].

Geometri merupakan salah satu materi yang memuat konsep tentang titik, garis, bidang dan ruang beserta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya, dan hubungan antara satu dengan lainnya. Salah satu topik yang dibahas dalam geometri adalah dimensi tiga. Di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA), materi yang diajarkan meliputi kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga, serta jarak dan sudut antara titik, garis, dan bidang.

Menurut Wahyuni[10] dalam penelitian terkait konsep jarak dalam ruang dimensi tiga dapat diidentifikasi beberapa hambatan belajar siswa, salah satunya adalah siswa kesulitan dalam membangun *concept image* mengenai visualisasi jarak dalam ruang dimensi tiga. Pada pembelajaran sebelumnya, biasanya siswa lebih terbiasa dengan konsep jarak pada dimensi dua. Hal ini berpengaruh ketika dihadapkan dengan persoalan jarak dimensi tiga, siswa akan mengalami kebingungan. Selain itu, terbiasanya siswa dalam memahami konsep-konsep dalam dimensi tiga yang hanya terbatas pada sumber buku akan membuat pembelajaran kurang bermakna sehingga konsep yang dibangun oleh siswa akan lebih sulit dan cenderung membosankan, sehingga perlu adanya pengembangan media pembelajaran alternatif guna mencapai pembelajaran yang lebih bermakna.

Sudah selayaknya lembaga-lembaga pendidikan yang ada mulai memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran yang lebih mutakhir. Menurut Darmawan pengembangan pendidikan berbasis TIK memberikan dua keuntungan, yaitu sebagai pendorong dari setiap bagian dalam pendidikan termasuk guru untuk lebih apresiatif dan proaktif dalam memaksimalkan potensi pendidikan, serta memberikan kesempatan luas kepada peserta didik dalam memanfaatkan setiap potensi yang ada, yang dapat diperoleh dari sumber-sumber tak terbatas[5].

Pesatnya pertumbuhan teknologi membuat jumlah penggunaan perangkat *android smartphone* semakin meningkat. Riset Google bersama TNS Australia menunjukkan bahwa Indonesia bersama dengan Australia dan India termasuk dalam kelompok *driven social*. Dari tiga indikator utama pemakaian *smartphone*, ketiga negara mendominasi aktivitas media sosial di peringkat pertama dan *chat* di peringkat kedua. Sementara peringkat ketiga indikator di Indonesia didominasi dengan aktivitas *googling*[3]. Hal ini menunjukkan bahwa masih kurangnya pemanfaatan teknologi di bidang *smartphone* bagi pendidikan.

Augmented reality merupakan salah satu perkembangan teknologi. Teknologi ini dikenal dengan pembuatan objek yang mirip dengan kondisi nyata. *Augmented reality* merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan konten virtual digabung dengan dunia nyata[4]. Hal ini menunjukkan bahwa *augmented reality* sangat mendukung dalam penyampaian informasi pada dimensi tiga jika diterapkan sebagai media pembelajaran alternatif matematika.

- Dengan adanya perkembangan teknologi ini maka peneliti bertujuan untuk:
- Menghasilkan produk pembelajaran berbentuk aplikasi augmented reality yang berjalan pada platform android dalam membantu visualisasi siswa pada materi dimensi tiga.
 - Mengetahui tanggapan responden terhadap media pembelajaran yang dihasilkan.

2. Hasil – Hasil Utama

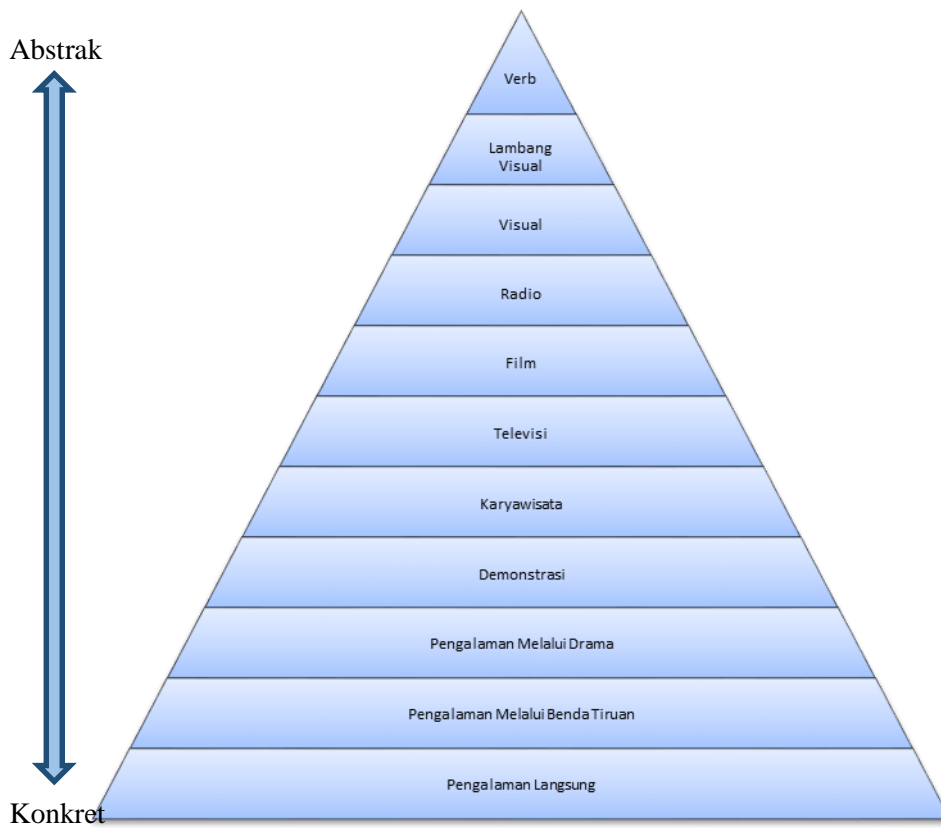
Menurut Azhar[2], istilah ‘media’ sering dikaitkan atau dipergantikan dengan kata ‘teknologi’ yang berasal dari kata latin *tekne* (bahasa inggris *art*) dan *logos* (bahasa indonesia ‘ilmu’). Media pembelajaran menurut Aqib[1] merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dan merangsang pembelajaran pada siswa. Seperti halnya menurut Sanjaya[7] bahwa media pengajaran meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). *Hardware* berupa alat yang dapat mengantarkan pesan seperti televisi, komputer, radio, dan sebagainya. Sedangkan *software* merupakan suatu program yang mengandung pesan atau informasi seperti aplikasi yang terdapat pada komputer, film yang ditampilkan pada televisi, dan lain sebagainya.

Salah satu faktor penting dalam proses pembelajaran adalah media pembelajaran. Dalam memahami peranan media pembelajaran, Edgar Dale[7] pada Gambar 1 melukiskan sebuah kerucut pengalaman (*cone of experience*) yang pada saat ini dianut secara luas dalam menentukan media apa yang sesuai agar siswa memperoleh pengalaman belajar secara mudah.

Dari kerucut pengalaman yang telah dikemukakan oleh Edgar Dale tersebut telah memberikan pandangan mengenai pengalaman belajar siswa. Semakin konkret siswa mempelajari bahan ajar, contohnya pengalaman langsung, maka akan semakin banyak pengalaman yang didapat oleh siswa. Sebaliknya, semakin abstrak siswa mempelajari bahan ajar, contohnya menggunakan bahasa verbal saja, maka semakin sedikit pengalamannya.

Adapun beberapa persyaratan dari alat peraga antara lain[8]:

- Tahan lama.
- Bentuk dan warnanya menarik.
- Sederhana dan mudah dikelola.
- Ukurannya sesuai.
- Dapat menyajikan konsep matematika baik dalam bentuk real, gambar, atau diagram.
- Sesuai dengan konsep matematika.
- Dapat memperjelas konsep matematika dan bukan sebaliknya.
- Peragaan itu supaya menjadi dasar bagi tumbuhnya konsep berpikir abstrak bagi siswa.
- Menjadikan siswa belajar aktif dan mandiri dengan memanipulasi alat peraga.
- Bila mungkin alat peraga tersebut bisa berfaedah lipat (banyak).



Gambar 1 Kerucut Pengalaman Edgar

Model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) merupakan salah satu model yang dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar. Pada prosedur penelitian dan pengembangan memiliki beberapa tahapan yang harus dikerjakan dalam penelitian. Berikut ini tahapan model ADDIE yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu[6]:

a. Analisis

Tahapan kali ini bertujuan untuk menganalisis perlunya pengembangan media pembelajaran alternatif. Pengembangan media pembelajaran didasari oleh beberapa latar belakang masalah yang ada yaitu, perlunya media sebagai alat bantu visual pada materi dimensi tiga dan kurangnya pemanfaatan teknologi dalam media pembelajaran matematika.

b. Desain

Tahapan yang dilakukan meliputi perancangan materi yang akan disampaikan, pembuatan bagan alur media, pembuatan *storyboard* media, penyusunan modul yang diintegrasikan dengan perangkat android, dan pengumpulan bahan lainnya yang diperlukan dalam pengembangan media. Rancangan inilah yang akan mendasari pada proses pengembangan berikutnya.

c. Pengembangan

Sebagaimana pada tahap desain kerangka prosedural yang telah disusun akan direalisasikan agar menjadi produk yang siap diimplementasikan. Dalam merealisasikan produk tersebut terdapat beberapa langkah yang akan ditempuh antara lain yaitu, pembuatan *user interface* menggunakan *Unity 3D*, pembuatan

objek tiga dimensi menggunakan *blender*, pembuatan gambar seperti; tombol, *background*, dan *marker*, pengkodean (*coding*), serta penjalanan aplikasi (*test application/run*) pada emulator android, baik dengan PC maupun *android smartphone*. Setelah melalui langkah tersebut maka prototip akan dihasilkan. Prototip yang telah dihasilkan akan di uji oleh para ahli. Setiap ahli akan memberikan penilaian baik dari segi kualitas media maupun kesesuaian materi dan komentar serta saran perbaikan agar prototip yang ada dapat diperbaiki. Setelah para ahli memvalidasi prototip, maka prototip dapat diimplementasikan ke lapangan.

d. Implementasi

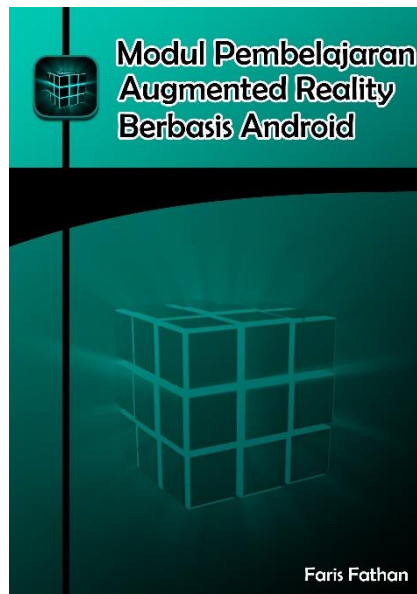
Pada tahap ini, prototip akan diujicobakan kepada pengguna dalam skala yang kecil terlebih dahulu. Setelah media diujicobakan, evaluasi awal akan dilakukan untuk melihat bagaimana tanggapan atau penilaian responden terhadap media yang telah dihasilkan yang kemudian akan dilakukan perbaikan guna mendapatkan hasil yang maksimal. Kemudian media yang telah diperbaiki akan diterapkan kembali ke lapangan dengan jumlah siswa yang lebih banyak.

e. Penilaian

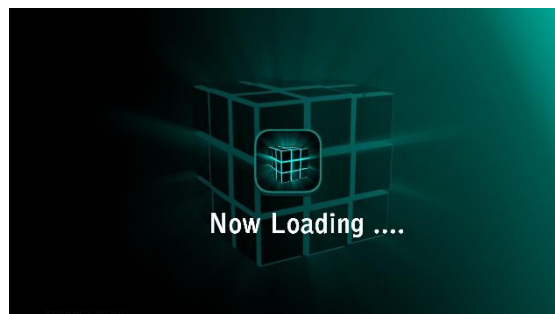
Evaluasi bertujuan agar kualitas media yang dikembangkan dapat sesuai dengan tujuan awal. Dalam pengembangan media ini, evaluasi akan dilakukan terus menerus agar setiap kesalahan kecil dapat terlihat dan dapat diperbaiki langsung tanpa menunggu produk akhir selesai. Namun evaluasi pada kali ini merupakan tahapan terakhir dalam proses pengembangan media pembelajaran. Hal ini dapat dilihat berdasarkan data yang diperoleh saat implementasi guna melakukan revisi tahap akhir.

Produk akhir dari penelitian ini merupakan media pembelajaran matematika yang berbentuk aplikasi android dan modul pembelajaran *augmented reality* pada materi dimensi tiga. Media pembelajaran *augmented reality* berbasis android ini diberi nama “Dimensi 3 AR”, dengan nama file Dimensi3AR.apk. Adapun tujuan pembelajaran yang terdapat pada modul antara lain, agar siswa dapat menentukan:

- a. Jarak dari titik ke titik.
- b. Jarak dari titik ke garis.
- c. Jarak dari titik ke bidang.
- d. Jarak dari garis ke garis.
- e. Jarak dari garis ke bidang.
- f. Jarak dari bidang ke bidang.
- g. Besar sudut antara garis dengan garis.
- h. Besar sudut antara garis dengan bidang.
- i. Besar sudut antara bidang dengan bidang.


















Gambar 2 Tampilan Sampul Modul



Gambar 3 Tampilan *Splash Screen*

Ketika aplikasi ini dijalankan, tampilan awal yang pertama kali muncul adalah *splash screen* seperti Gambar 2 dengan durasi sekitar 7 detik. Setelah aplikasi terbuka, maka akan langsung masuk ke tampilan utama. Tampilan utama ini merupakan tampilan dari kamera pada perangkat *smartphone android* dengan beberapa tombol yang sudah tersedia yang dapat dilihat pada Gambar 3. Berikut ini adalah fungsi dari setiap tombol yang ada pada tampilan utama:

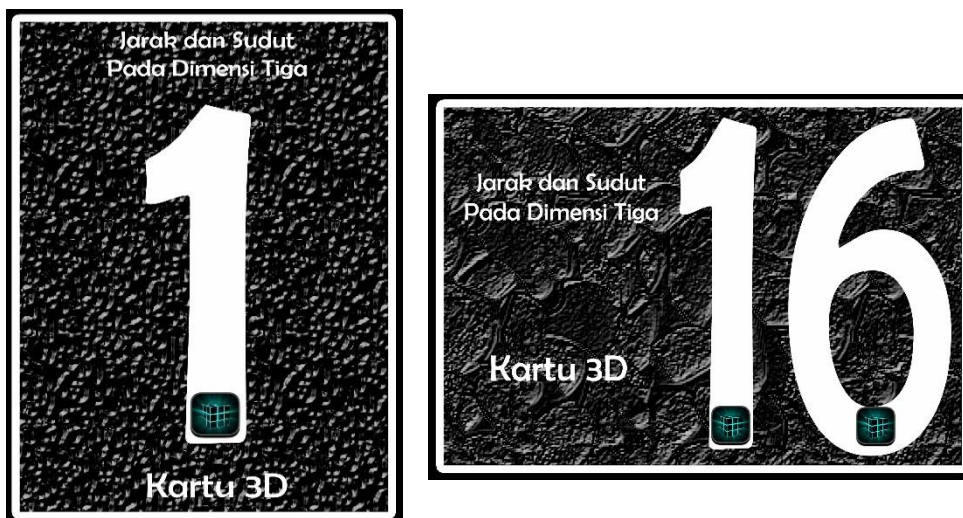
- Tombol  dan  adalah tombol *on-off*, berfungsi untuk memunculkan atau menyembunyikan dari tombol rotasi terhadap sumbu x, y, dan z, tombol *zoom in* dan *zoom out*, tombol garis bantu, serta tombol reset objek ilustrasi.
- Tombol  dan  adalah tombol rotasi terhadap sumbu x, berfungsi untuk merotasi objek ilustrasi terhadap sumbu x.
- Tombol  dan  adalah tombol rotasi terhadap sumbu y, berfungsi untuk merotasi objek ilustrasi terhadap sumbu y.
- Tombol  dan  adalah tombol rotasi terhadap sumbu z, berfungsi untuk merotasi objek ilustrasi terhadap sumbu z.

- e. Tombol  dan  adalah tombol *zoom in* dan *zoom out*, berfungsi untuk memperbesar atau memperkecil objek ilustrasi.
- f. Tombol  adalah tombol garis bantu, berfungsi untuk memunculkan garis bantu pada objek ilustrasi yang terdapat di contoh soal.
- g. Tombol  adalah tombol reset, berfungsi untuk mengembalikan objek ilustrasi ke ukuran dan posisi awal.
- h. Tombol  adalah tombol petunjuk, berfungsi untuk memunculkan tampilan petunjuk penggunaan dari media pembelajaran ini.
- i. Tombol  adalah tombol profil, berfungsi untuk memunculkan tampilan profil dari peneliti pada media pembelajaran ini.
- j. Tombol  adalah tombol petunjuk, berfungsi untuk keluar dari media pembelajaran ini.



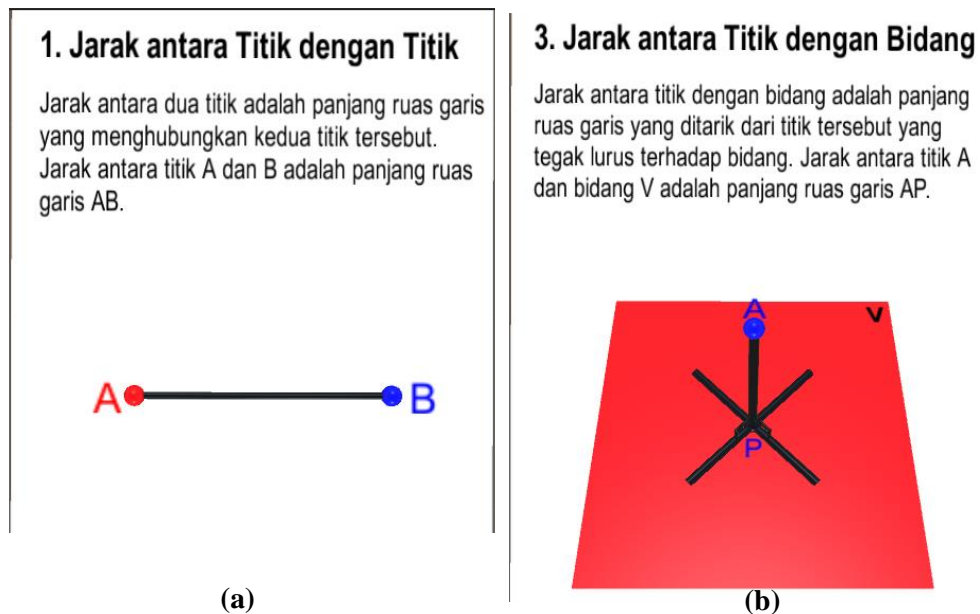
Gambar 4 Tampilan utama

Pada tampilan utama, kamera sudah siap untuk membaca *marker* yang tersedia pada modul pembelajaran yang sudah didesain. Aplikasi ini hanya bisa membaca *marker* yang sudah terdaftar ketika proses pembuatan.



Gambar 4 Contoh *Marker* pada Modul

Pada materi jarak dalam dimensi tiga, materi disajikan dalam bentuk teks serta objek ilustrasi. Objek ilustrasi yang digunakan merupakan animasi tiga dimensi yang dapat membantu penggambaran dari setiap materi yang dijelaskan. Misal pada Gambar 5a, objek ilustrasi dapat dilihat pada titik A yang berwarna merah dan titik B yang berwarna biru dan disambungkan dengan sebuah garis. Garis penghubung tersebut merupakan jarak antara titik A dengan titik B. Dalam aplikasi yang dibuat, garis penghubung dari setiap materi jarak diberikan penekanan dengan menambahkan efek bergerak agar siswa dapat memahami materi dengan baik.

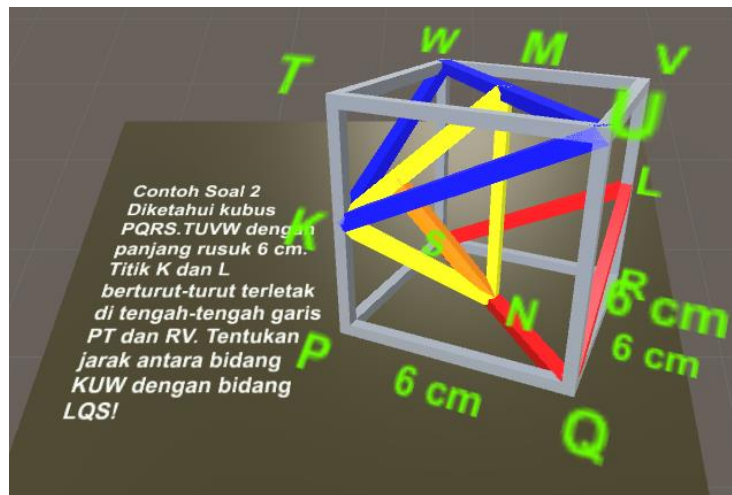


Gambar 5 Tampilan Materi Jarak

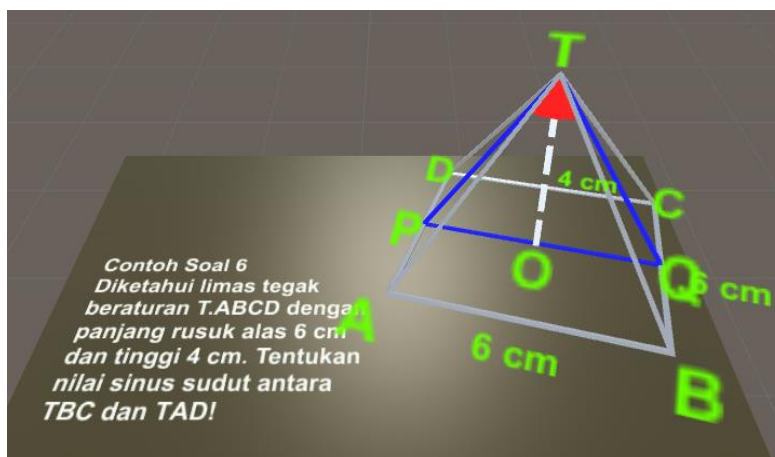
Selain itu, objek ilustrasi juga dapat dirotasi terhadap sumbu x, sumbu y, maupun sumbu z sehingga siswa lebih mudah dalam mengamati objek ilustrasi. Misal pada Gambar 5b, objek ilustrasi dapat dirotasi sehingga siswa dapat mengamati jarak yang merupakan panjang ruang garis AP yang tegak lurus terhadap bidang V.



Gambar 6 Tampilan Contoh Soal 1



Gambar 7 Tampilan Contoh Soal 2



Gambar 8 Tampilan Contoh Soal 3

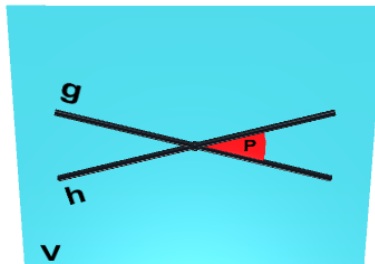
Pada contoh soal, garis bantu dapat dimunculkan pada objek ilustrasi. Contoh garis bantu dan sudut dapat dilihat pada gambar di atas. Garis bantu dan sudut yang dibuat disesuaikan dengan contoh soalnya dan juga disesuaikan dengan langkah-langkah pengerjaannya. Hal ini bertujuan agar siswa mengetahui jarak yang dimaksud.

Pada materi sudut dalam dimensi tiga, materi disajikan tidak jauh berbeda seperti materi jarak dalam dimensi tiga. Materi yang disajikan masih sama yaitu dalam bentuk teks serta objek ilustrasi. Dari Gambar 6. dapat dilihat bahwa sudut pada objek ilustrasi diberikan penekanan warna merah. Begitu pula pada materi sudut yang lainnya.

Selain tampilan utama, aplikasi ini juga dilengkapi dengan menu petunjuk dan menu profil. Menu petunjuk dan menu profil dapat diakses dengan menyentuh salah satu dari tombol-tombol tersebut. Menu petunjuk berisikan tentang informasi bagaimana cara menggunakan media pembelajaran ini. Sedangkan menu profil berisikan tentang profil dari peneliti. Berikut ini adalah tambilan dari menu petunjuk dan menu profil.

7. Sudut antara Dua Garis yang Berpotongan

Dua garis yang berpotongan terdapat dalam satu bidang. Bila garis g dan h berpotongan di titik P pada bidang V , maka sudut antara garis g dan h adalah sudut terkecil yang dibentuk oleh garis g dan h dengan titik sudut P . Sudut yang dibentuk oleh garis g dan h ditulis $\angle (g,h)$.





Gambar 9 Tampilan Materi Sudut

Petunjuk Penggunaan

Arahkan kamera kepada marker, kemudian amati objek yang muncul dengan batuan tombol yang telah disediakan.

Fungsi Tombol

- ✓ Tombol  memunculkan bantuan pada objek
- ✓ Tombol  mengembalikan objek ke posisi awal

Gambar 10 Tampilan Menu Petunjuk 1 pada Aplikasi

- ✓ Tombol  dan  memperbesar / mengecilkan objek
- ✓ Tombol  dan  memunculkan / menghilangkan tombol
- ✓ Tombol  dan  memutar objek terhadap sumbu X
- ✓ Tombol  dan  memutar objek terhadap sumbu Y
- ✓ Tombol  dan  memutar objek terhadap sumbu Z

Gambar 11 Tampilan Menu Petunjuk 2 pada Aplikasi



Gambar 12 Tampilan Menu Profil pada Aplikasi

Produk akhir dari penelitian ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari media pembelajaran yang telah dikembangkan antara lain:

- a. Media ini dapat digunakan pada *android smartphone* dengan minimum *android v4.2.2 "Jelly Bean" (API level 17)* dan perangkat komputer/laptop basis *windows* dengan menggunakan aplikasi *bluestack*.
- b. Media ini menyajikan materi berupa teks dan objek ilustrasi yang bergrafis tiga dimensi.
- c. Media ini berupa modul dan aplikasi *android* sehingga mudah untuk digunakan kapanpun dan dimanapun.

Adapun kekurangan dari media pembelajaran ini adalah:

- a. Materi yang disajikan pada media pembelajaran ini terbatas pada materi dimensi tiga yang ada di tingkat SMA.
- b. Objek ilustrasi pada media ini jumlahnya terbatas, karena aplikasi ini hanya dapat membaca *marker* pada modul pembelajaran yang telah disediakan.
- c. Contoh soal pada media ini sangat terbatas dan tidak dapat dirandom.

3. Kesimpulan

Perkembangan teknologi pada dunia pendidikan sangat membantu khususnya pada pembelajaran matematika. Salah satu perkembangan teknologi adalah *augmented reality* dimana teknologi ini memungkinkan penggabungan konten virtual dengan dunia nyata sehingga sangat baik untuk diterapkan dalam media pembelajaran matematika terutama pada materi dimensi tiga. Hasil dari penelitian ini merupakan media pembelajaran matematika yang berbentuk aplikasi android dan modul pembelajaran augmented reality pada materi dimensi tiga. Berdasarkan uji coba media pembelajaran tersebut yang dilakukan kepada ahli materi, ahli media, guru dan siswa, mendapatkan umpan balik yaitu tingkat kelayakan media pembelajaran *augmented reality* basis *android* pada materi dimensi tiga secara keseluruhan termasuk dalam kategori baik. Diharapkan media pembelajaran ini dapat membantu dalam pembelajaran matematika khususnya materi dimensi tiga.

Referensi

- [6] Aqib, Zainal. *Model-model, Media, dan Strategi Pembelajaran Kontekstual (Inovatif)*. Bandung: Yrama Widya, 2013.
- [7] Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2011.
- [8] Auliani, Palupi Annisa. "Mau Tahu Hasil Riset Google soal Penggunaan "Smartphone" di Indonesia?".
(<http://tekno.kompas.com/read/2015/11/19/23084827/Mau.Tahu.Hasil.Riset.Google.soal.Penggunaan.Smartphone.di.Indonesia>), 13 November 2016.
- [9] Azuma, Ronald, Mark Billinghurst, dan Gudrun Klinker. *Special Section on Mobile Augmented Reality. Computers and Graphics Journal*. 35, 2011.
- [10] Darmawan, Deni. *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011.
- [11] Mulyatiningsih, Endang. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta, 2012.
- [12] Sanjaya, Wina. *Strategi Pembelajaran: Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana, 2014.
- [13] Sundayana, Rostina. *Media Pembelajaran Matematika*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- [14] Tim MKPMB Jurusan Pendidikan Matematika. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-UPI, 2011.
- [15] Wahyuni, Dwi. "Desain Didaktis Konsep Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Dengan Pendekatan Kontekstual Pada Pembelajaran Matematika SMA Kelas X", *Skripsi* pada Sarjana UPI. Bandung: 2013.