

Implementasi *Augmented Reality* (AR) pada Pengembangan Media Pembelajaran Pemodelan Bangun Ruang 3D untuk Siswa Sekolah Dasar

Enang Rusnandi, Harun Sujadi, Eva Fibriyany Noer Fauzyah

Abstrak—Berawal dari masalah bahwa pemodelan matematika pada materi bangun ruang yang saat ini masih disampaikan secara manual. Maka penelitian ini akan mencoba membuat solusi masalah tersebut dengan mengembangkan media pembelajaran dengan menggunakan teknologi *augmented reality* (AR), yaitu teknologi yang menggabungkan objek virtual dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata dan kemudian memproyeksikan objek maya tersebut secara realtime. Pada media ini pula dijelaskan materi pembelajaran berupa, nama bangun dan rumus-rumusnyanya. Dengan menggunakan aplikasi ini diharapkan siswa menjadi lebih tertarik mempelajari matematika khususnya pada materi bangun ruang.

Kata kunci : *Augmented Reality* (AR), bangun ruang, media pembelajaran.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi semakin meningkat pesat, teknologi-teknologi canggih pun tercipta sesuai kebutuhan manusia di zaman yang semakin modern ini. Hal ini dapat meningkatkan kualitas hidup manusia. Sehingga manusia semakin mengandalkan komputer hampir dalam setiap aktivitas kegiatannya. IMK (Interaksi Manusia dan Komputer) merupakan salah satu bidang yang terpengaruhi oleh kemajuan teknologi ini. Salah satu perangkat keras yang digunakan dalam interaksi manusia dengan komputer adalah *webcam*. Dengan *webcam* manusia dapat melakukan interaksi antar sesama manusia melalui komputer. Namun model interaksi ini tidak bersifat alami, seperti halnya manusia berinteraksi secara langsung antar sesamanya. Manusia menginginkan penggunaan perangkat keras yang lebih alami sebagai tuntutan dari perkembangan teknologi komputer itu sendiri. Oleh karena itu lah muncul suatu teknologi bernama *Augmented Reality* (AR) yang menggabungkan obyek 3D ke dalam dunia nyata supaya manusia dapat berinteraksi dengan komputer secara lebih alami. *Augmented Reality* (AR) adalah sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. *Augmented Reality* (AR) lebih mengutamakan reality karena teknologi

ini lebih dekat ke lingkungan nyata. *Augmented Reality* (AR) mengizinkan penggunaanya berinteraksi secara lebih *real-time* ke sistem. Teknologi *Augmented Reality* (AR) berkembang sangat cepat sehingga pengembangannya dapat diterapkan dalam segala bidang termasuk pendidikan. Salah satunya pembelajaran materi matematika.

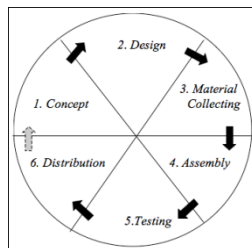
Bruner (Orton, 1992) menyatakan bahwa anak dalam belajar konsep matematika melalui tiga tahap, yaitu *enactive*, *iconic*, dan *symbolic*. Tahap *enactive* yaitu tahap belajar dengan memanipulasi benda atau obyek konkrit, tahap *iconic* yaitu tahap belajar dengan menggunakan gambar, dan tahap *symbolic* yaitu tahap belajar matematika melalui manipulasi lambang atau simbol. Sementara Hudoyo (1998) menyatakan bahwa belajar matematika merupakan proses membangun ataupun mengkonstruksi konsep-konsep dan prinsip-prinsip, tidak sekedar pengajaran yang terkesan pasif dan statis, namun belajar itu harus aktif dan dinamis. Hal ini sesuai dengan pandangan konstruktivis yaitu suatu pandangan dalam mengajar dan belajar, dimana peserta didik membangun sendiri arti dari pengalamannya dan interaksi dengan orang lain. Sedangkan menurut Piaget (dalam Hudoyo, 1998) taraf berpikir anak usia SD adalah masih konkret operasional, artinya untuk memahami suatu konsep anak masih harus diberikan kegiatan yang berhubungan dengan benda nyata atau kejadian nyata yang dapat diterima akal

mereka. Demikian pula Z.P. Dienes (dalam Hudoyo, 1998) berpendapat bahwa setiap konsep atau prinsip matematika dapat dimengerti secara sempurna hanya jika pertama-tama disajikan kepada peserta didik dalam bentuk konkrit. Sehingga dapatlah dimengerti bahwa Dienes menekankan betapa pentingnya memanipulasi objek-objek dalam pembelajaran matematika. [1]

Ada tiga prinsip dari AR. Yang pertama yaitu AR merupakan penggabungan dunia nyata dan virtual, yang kedua berjalan secara interaktif dalam waktu nyata (*real-time*), dan yang ketiga terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Secara sederhana AR bisa didefinisikan sebagai lingkungan nyata yang ditambahkan obyek virtual. Penggabungan obyek nyata dan virtual dimungkinkan dengan teknologi display yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu. AR merupakan variasi dari *Virtual Environments (VE)*, atau yang lebih dikenal dengan istilah *Virtual Reality (VR)*. [4]

2. Metode Penelitian

Dalam pembuatan Penelitian ini saya menggunakan Metodologi Pengembangan Multimedia. Salah satunya adalah menurut Sutopo (2003), yang berpendapat bahwa metodologi Pengembangan multimedia terdiri dari 6 tahapan, yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing* dan *distribution* seperti gambar di bawah ini:



Gambar 1 Metodologi Pengembangan Multimedia

[Sumber : Sutopo (2003) Metodologi pengembangan perangkat lunak multimedia]

1. *Concept*

Tahap concept (konsep) adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (*identifikasi audience*). Selain itu menentukan macam aplikasi (presentasi, interaktif, dll) dan tujuan aplikasi (hiburan, pelatihan, pembelajaran, dll).

2. *Design*

Design (perancangan) adalah tahap membuat spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan dan kebutuhan material/bahan untuk program.

3. *Material Collecting*

Material Collecting adalah tahap dimana pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan dilakukan. Tahap ini dapat dikerjakan paralel dengan tahap assembly. Pada beberapa kasus, tahap Material Collecting dan tahap Assembly akan dikerjakan secara linear tidak paralel.

4. *Assembly*

Tahap assembly (pembuatan) adalah tahap dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap design.

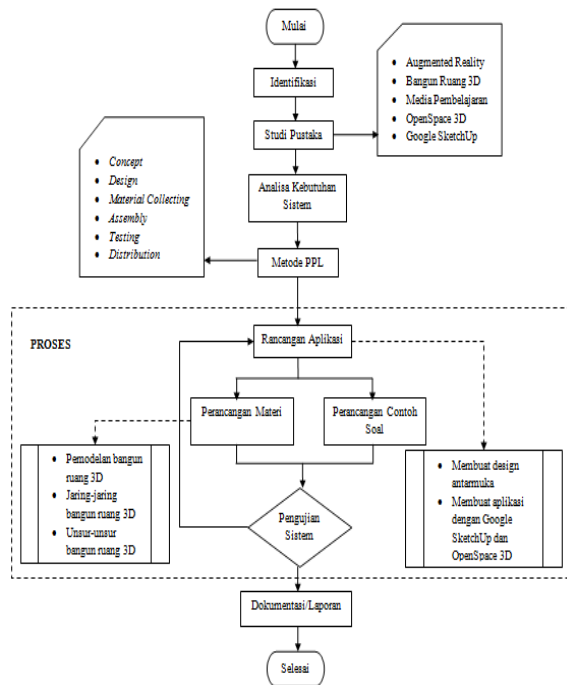
5. *Testing*

Dilakukan setelah selesai tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi/program dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak. Tahap ini disebut juga sebagai tahap pengujian alpha (*alpha test*) dimana pengujian dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri.

6. *Distribution*

Tahapan dimana aplikasi disimpan dalam suatu media penyimpanan. Pada tahap ini jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, maka dilakukan kompresi terhadap aplikasi tersebut.

Kerangka berpikir berikut merupakan serangkaian bagan-bagan yang menggambarkan alur dari proses penelitian dalam pembuatan implementasi *augmented reality* media pembelajaran pemodelan bangun ruang 3 dimensi :



1. Identifikasi

Identifikasi masalah adalah satu proses penelitian yang boleh dikatakan paling penting diantara proses lain. Dalam tahap ini, penulis mencoba untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada. Tahap ini merupakan tahap awal pada penyusunan penelitian ini. Hasil dari identifikasi inilah yang menjadi latar belakang dalam melakukan perumusan masalah yang akan menjadi obyek penelitian. Masalah yang diidentifikasi adalah bagaimana merancang suatu media pembelajaran pemodelan bangun ruang 3 dimensi untuk siswa sekolah dasar dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality*.

2. Studi Pustaka

Tinjauan pustaka dilakukan untuk memperoleh teori-teori dasar yang dibutuhkan. Penulis mengemas materi yang ada kedalam skema aplikasi yang nanti akan dibuat menjadi aplikasi media pembelajaran yang menarik.

3. Analisa Spesifikasi Kebutuhan Sistem

Setelah data terkumpul, kemudian analisa ini dilakukan untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan dalam merancang suatu aplikasi media pembelajaran tentang pemodelan bangun ruang 3 dimensi untuk siswa sekolah dasar dengan menggunakan teknologi *augmented reality*, sehingga aplikasi yang dirancang dapat menciptakan metode

pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif.

4. Metode PPL (Pengembangan Perangkat Lunak)

1. Concept

Aplikasi ini merupakan aplikasi interaktif yakni pengguna/*user*nya dikendalikan oleh guru dan *audiencenya* adalah siswa-siswi sekolah dasar dari mulai kelas IV dan tujuan aplikasi ini adalah sebagai aplikasi media pembelajaran dalam mata pelajaran matematika tentang pemodelan bangun ruang 3 dimensi.

2. Design

Spesifikasi dan tampilan dalam pembuatan aplikasi ini dirancang sesuai kebutuhan pembelajaran khusus sekolah dasar, yang diantaranya terlebih dahulu diskusi dengan salah satu guru sekolah dasar tentang materi apa saja yang disampaikan dalam pemodelan bangun ruang 3 dimensi serta tampilan yang ada di aplikasi ini *color full* yang secara umum anak-anak seusia siswa-siswi sekolah dasar senang dengan bermain warna.

3. Material Collecting

Pengumpulan bahan dalam pembuatan aplikasi ini yaitu dengan cara diskusi dengan guru matematika sekolah dasar negeri Babakanjawa I. Bahan ajar matematika tentang pemodelan bangun ruang 3 dimensi untuk kelas IV yang nantinya bisa dimanfaatkan juga sebagai media pembelajaran sampai kelas VI.

4. Assembly

Semua bahan materi dan objek bahan multimedia untuk pembuatan aplikasi ini dibuat dengan beberapa software, diantaranya : Google SketchUp 8, OpenSpace 3D Editor, Ogre Scene dan Scol Voy@ager. Dan pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap *design*.

5. Testing

Pengujian untuk aplikasi ini yaitu dengan cara menyebarkan angket kuisisioner ke lingkungan Sekolah Dasar Negeri Babakanjawa I.

6. Distribution

Tahap ini aplikasi yang sudah dibuat disimpan dalam media penyimpanan. Dan aplikasi ini disimpan dalam sebuah CD sebagai aplikasi media pembelajaran.

3.1. Analisis Sistem

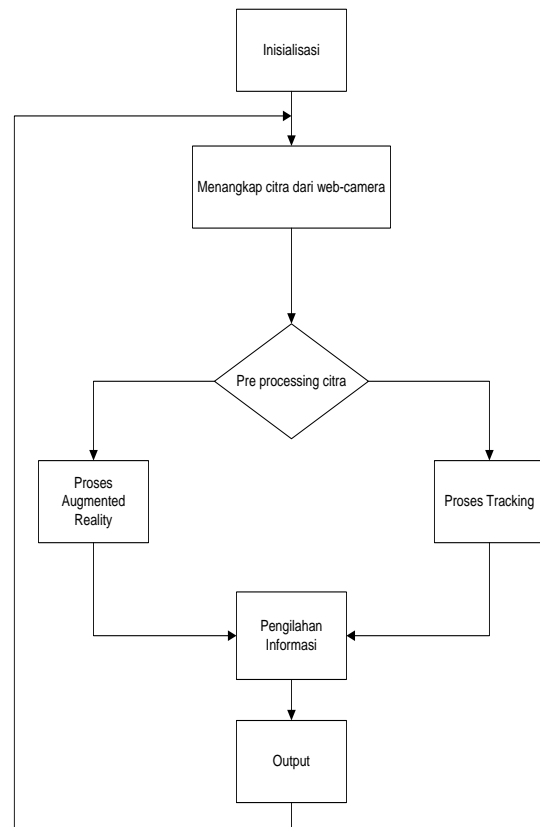
Analisis sistem dapat di definisikan sebagai penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Analisis bertujuan untuk mendapatkan pemahaman secara keseluruhan tentang sistem yang akan dibuat berdasarkan masukan dari pihak-pihak dan juga pengalaman analisis yang berkepentingan dengan sistem tersebut.

Pembuatan penelitian ini menggunakan aplikasi *OpenSpace 3D Editor* yang dapat menampilkan objek pada marker dan menyertai fitur untuk memutar objek. Penelitian ini dilaksanakan dalam 3 tahap.

1. Tahap pertama (*Concept*) adalah analisa masalah yang terdiri dari studi literatur, bertujuan untuk mempelajari dasar teori dari literatur mengenai AR, *OpenSpace 3D*, dan *Blender*. Tahap analisa masalah ini berkaitan dengan proses pengerjaan dan penyelesaian setiap masalah-masalah yang ditemukan selama proses pengerjaan penulisan ilmiah berlangsung. Selanjutnya diuraikan kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian.
2. Tahap kedua (*Design, Material Collecting, Assembly*) adalah perancangan dalam pembuatan program. Tahap perancangan dimulai dari perancangan model objek dan perancangan marker.
3. Tahap ketiga (*Testing, Distribution*) adalah implementasi pembuatan program, dimulai dari instalasi perangkat lunak yang dibutuhkan hingga program jadi. Lalu program tersebut diuji cobakan.

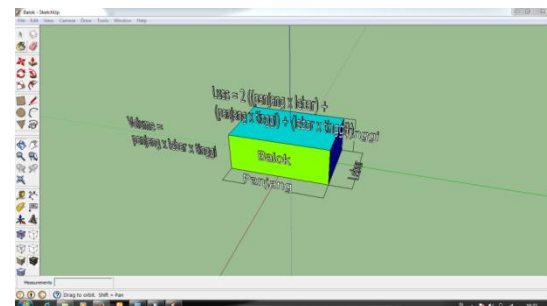
4.1. Membentuk *Augmented Realit*

Setelah *marker* dicetak dan diletakan di depan kamera dengan interface AR maka langkah berikut akan dilakukan oleh sistem yaitu mencari dan menemukan *marker*, pembacaan posisi dan orientasi 3D, identifikasi *marker* dengan simbol di dalam *marker* disesuaikan dengan kerangka di memori, penyesuaian posisi dan orientasi objek menggunakan suatu transformasi (penyesuaian objek 3D virtual dengan *marker*), *rendering* objek 3D dalam *frame* video, dan terbentuknya tampilan AR dengan menempatkan *marker* di depan kamera melalui proses *video streaming*. Secara skematis proses pembentukan AR pada penelitian ini digambarkan secara rinci pada Diagram Alur Penelitian.

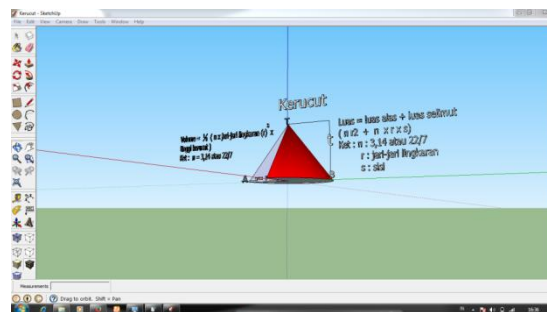


Gambar 4.3 Flow Work

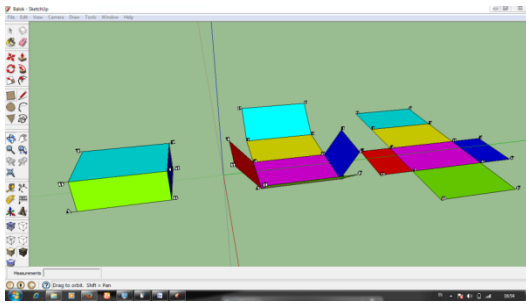
4.2. Perancangan



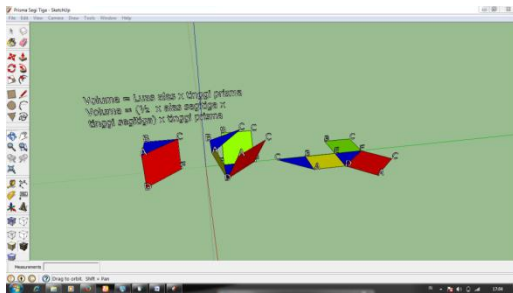
Gambar 4.5 Bangun Ruang Balok



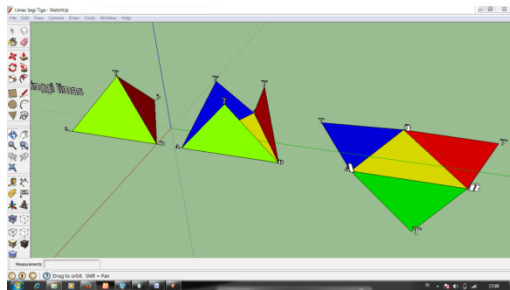
Gambar 4.6 Bangun Ruang Kerucut



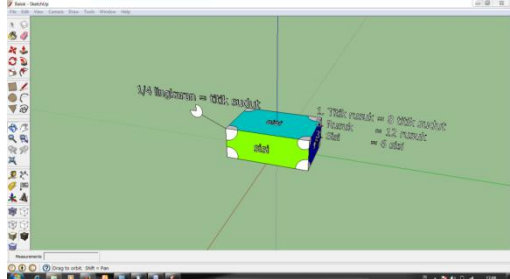
Gambar 4.15 Jaring-jaring Balok



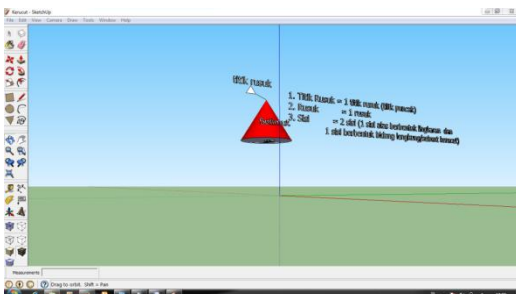
Gambar 4.19 Jaring-jaring Prisma Segitiga



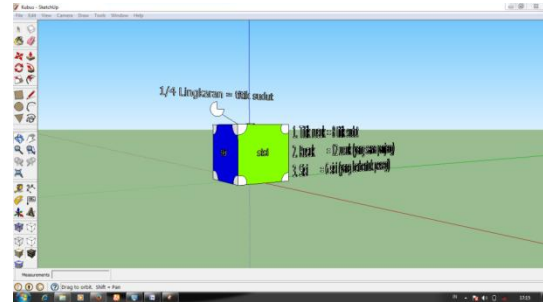
Gambar 4.22 Jaring-jaring Limas Segitiga



Gambar 4.25 Unsur-unsur Balok

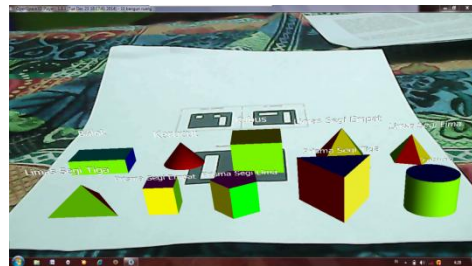


Gambar 4.26 Unsur-unsur Kerucut



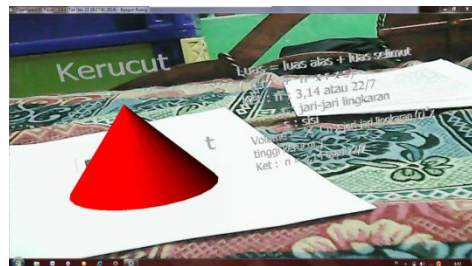
Gambar 4.28 Unsur-unsur Kubus

4. Hasil dan Pembahasan



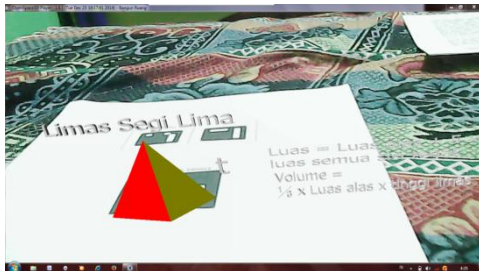
Gambar 5.1 Tampilan AR 10 Bangun Ruang

Gambar diatas menampilkan kesepuluh bangun ruang. Tampilan AR 10 Bangun ruang ini, untuk pengenalan awal dalam pemahaman pemodelan bangun ruang 3 dimensi. Terdapat marker *Zoom In* dan *Zoom Out*.



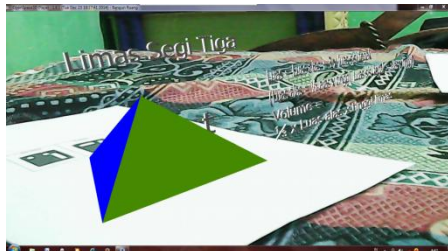
Gambarn 5.2 Tampilan AR Bangun Ruang Kerucut

Tampilan AR diatas adalah penampilan bangun ruang kerucut, dimana ada keterangan "t" yang berarti tinggi kerucut beserta rumus untuk mencari luas dan volume. Terdapat marker *Zoom In* dan *Zoom Out*.



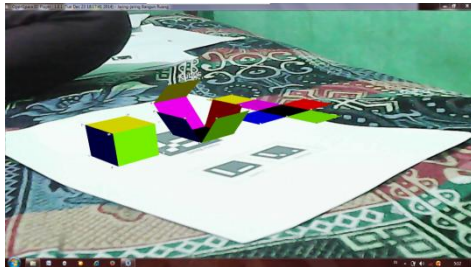
Gambar 5.3 Tampilan AR Bangun Ruang Limas Segilima

Tampilan AR diatas adalah penampilan bangun ruang limas segilima, dimana ada keterangan “t” yang berarti tinggi limas segilima beserta rumus untuk mencari luas dan volume. Terdapat marker *Zoom In* dan *Zoom Out*.



Gambar 5.4 Tampilan AR Bangun Ruang Limas Segitiga

Tampilan AR diatas adalah penampilan bangun ruang limas segitiga, dimana ada keterangan “t” yang berarti tinggi limas segitiga beserta rumus untuk mencari luas dan volume. Terdapat marker *Zoom In* dan *Zoom Out*.



Gambar 5.5 Tampilan AR Jaring-Jaring Kubus

Tampilan AR diatas adalah jaring-jaring bangun ruang kubus yang terdiri dari 3 tahap,tahap pertama yaitu pola, tahap kedua pola setengah jadi dan yang ketiga bangun ruang yang sudah jadi. Terdapat marker *Zoom In* dan *Zoom Out*.



Gambar 5.6 Tampilan AR Jaring-Jaring Limas Segitiga

Tampilan AR diatas adalah jaring-jaring bangun ruang limas segitiga yang terdiri dari 3 tahap,tahap pertama yaitu pola, tahap kedua pola setengah jadi dan yang ketiga bangun ruang yang sudah jadi. Terdapat marker *Zoom In* dan *Zoom Out*.



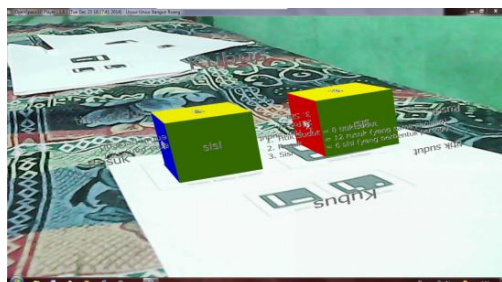
Gambar 5.7 Tampilan AR Jaring-jaring Prisma Segilima

Tampilan AR diatas adalah jaring-jaring bangun ruang prisma segilima yang terdiri dari 3 tahap,tahap pertama yaitu pola, tahap kedua pola setengah jadi dan yang ketiga bangun ruang yang sudah jadi. Terdapat marker *Zoom In* dan *Zoom Out*.

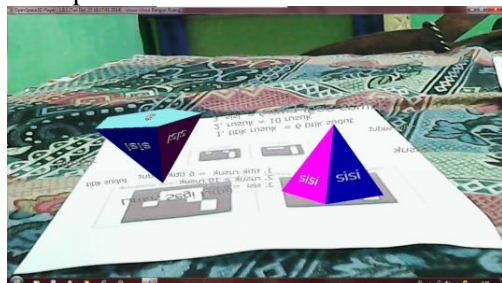


Gambar 5.8 Tampilan AR Unsur Balok

Tampilan AR diatas adalah bangun ruang balok yang menjelaskan tentang unsur-unsur bangun ruang balok, tentang jumlah titik sudut, jumlah rusuk dan jumlah sisi. Terdapat marker *Zoom In* dan *Zoom Out*.



Gambar 5.9 Tampilan AR Unsur Kubus
Tampilan AR diatas adalah bangun ruang kubus yang menjelaskan tentang unsur-unsur bangun ruang balok, tentang jumlah titik sudut, jumlah rusuk dan jumlah sisi. Terdapat marker *Zoom In* dan *Zoom Out*.



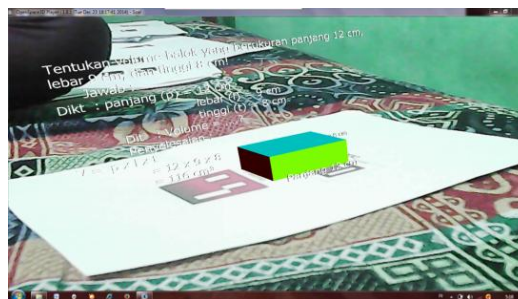
Gambar 5.10 Tampilan AR Unsur Limas Segilima

Tampilan AR diatas adalah bangun ruang balok yang menjelaskan tentang unsur-unsur bangun ruang balok, tentang jumlah titik sudut, jumlah rusuk dan jumlah sisi. Terdapat marker *Zoom In* dan *Zoom Out*.



Gambar 5.11 Tampilan AR Soal Volume Balok

Tampilan AR diatas adalah soal bangun ruang balok untuk mencari volumenya. Terdapat marker *Zoom In* dan *Zoom Out*.



Gambar 5.12 Tampilan AR Jawaban Volume Balok

Tampilan AR diatas adalah jawaban dari soal mencari volume bangun ruang balok. Terdapat marker *Zoom In* dan *Zoom Out*.

4. Kesimpulan

1. *Augmented reality* (AR) sebagai media pembelajaran dapat digunakan sebagai alat peraga pemodelan geometri bangun ruang yang ditampilkan secara visual berbentuk 3 Dimensi. Karena kemampuan pengolahan data secara cepat dan *realtime*, serta tampilan yang mudah dipahami oleh pengguna serta bersifat interaktif dengan mode 3 Dimensi.
2. Materi tentang pemodelan bangun ruang khusus tingkat sekolah dasar dirancang dengan visual 3 Dimensi yang memanfaatkan kecanggihan teknologi *Augmented Reality* (AR) mampu memberikan kontribusi terhadap dunia pendidikan yaitu dapat dijadikan sebagai media pembelajaran.
3. Model peraga bangun ruang 3D berbasis *Augmented Reality* yang dijadikan sebagai media pembelajaran ini mampu menciptakan suasana baru yang lebih interaktif dalam pembelajaran matematika yang biasa terkesan membosankan bagi para siswa sekolah dasar.

Daftar Pustaka

- Suharso, Arie. (2012). "Jurnal Model Pembelajaran Interaktif Bangun Ruang 3d Berbasis *Augmented Reality*". *Jurnal Informatika*. 11. (24): 1-11.
- Fajar, Diki. (2014). "Pemodelan 3D Pengenalan Kampus Dengan Menggunakan *Augmented Reality* (Ar) Pada Universitas Majalengka". Laporan Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Majalengka. April 2015.
- Mutiara, Geiska. "Augmented Reality".. 2010. <http://www.haritsthinkso.com/2010/12/augmented-reality-adalah-teknologi-yang.html>. April 2015.

Mahanani. “Unsur Multimedia Dalam Pembelajaran”. Juni 2013. <http://www.m-edukasi.web.id/2012/06/unsur-multimedia-dalam-pembelajaran.html>. April 2015.

Masbadar. “Pengenalan dan Dasar 3Ds Max”. Januari 2011. <http://itcentergarut.blogspot.com/2011/01/pengenalan-dan-dasar-3ds-max.html>. April 2015.

Puspasari, Mega. “Unsur-unsur Bangun Ruang”. Mei 2010. <http://www.mikirbae.com/2015/03/unsur-unsur-bangun-ruang.html>. April 2015

Saefudin, Mohamad dan Wardahani, Puspa, Ire. (2012). “Penerapan Teknologi Augmented Reality Bidang Pendidikan Untuk Menjelaskan Materi Proses Pembuatan Chip”. *Jurnal Informatika*. 1-11.

Chafied, Muchammad (2010). “Brosur Interaktif Berbasis Augmented Reality”. *Jurnal Informatika*. 1-5.

Rizqi. “Pengertian Google Sketchup”. 13 Februari 2013. <http://troublemakeranderror.blogspot.com/2013/02/pengertian-google-sketchup.html>. April 2015

Azuma, T. Ronald. (1997) “Mendefinisikan ‘Augmented Reality’ Sebagai Penggabungan Benda-Benda Nyata dan Maya Di Lingkungan Nyata”. <http://www.cs.unc.edu/~azuma>. April 2015

Saraswati. “Pengertian Bangun Ruang”. Juli 2013. <http://ktt Saraswati.blogspot.com/2013/07/pengertian-bangun-ruang-matematika.html>. April 2015.

Indrawaty, Youllia, Ichwan, M dan Putra, Wahyu (2010). “Media Pembelajaran Interaktif Pengenalan Anatomi Manusia Menggunakan Metode *Augmented Reality*”. *Jurnal Informatika*. 4-4. (2): 1-8.