

MEDIA AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID DALAM MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR SISWA SMP

Ayu Ningtias, Agung Hartoyo, Dede Suratman

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Untan Pontianak

Email: ningtiasayu346@gmail.com

Abstract

This research aims to: (1) Produce a decent learning media in application using Augmented Reality technology based on android of Polyhedron subject and (2) Know student motivation after using the media. This research used Research and Design (R & D) methode. The subjects were VIII I Junior High School 3 Pontianak, include by 37 students. The stages of this research include by analysis, design, development, implementation and evaluation. The result of this research was the media has been categorized as "very feasible" and the category of validity was "very valid". However, there was a revision by the media and material expert . There were an addition of the usage menu, the setting of AR camera distance to the marker and the video should be made relevant to the polyhedron subject. Motivation by 37 students of SMP Negeri 3 Pontianak after using the developed product increased from 14 students were categorized very low motivation, 10 students in low motivation, 7 students in high motivation, and 7 in very high motivation become 22 students were categorized high motivation and 15 students in very high motivation. By the result of this research, students motivation was increased after using the geometry learning media using Augmented Reality technology based on Android in Polyhedron subject.

Keywords: *Augmented Reality, Student's Motivation , Feasibility of Media, Polyhedron Subject*

PENDAHULUAN

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) berdampak pada semua lini kehidupan. Selain perkembangannya yang pesat, perubahannya juga terjadi dengan cepat. Untuk mengikuti perkembangan ini, diperlukan kemampuan untuk memperoleh, mengelola dan memanfaatkan IPTEK secara proporsional. Kemampuan ini membutuhkan pemikiran yang sistematis, logis dan kritis yang dapat dikembangkan melalui peningkatan mutu pendidikan, salah satunya melalui pembelajaran matematika.

Untuk menciptakan proses pembelajaran yang berkualitas, guru seringkali menemukan kesulitan. Kesulitan itu dapat terlihat pada pelaksanaan pembelajaran matematika di sekolah masih menunjukkan kekurangan dan keterbatasan. Salah satunya adalah dalam

memberikan gambaran konkret dari materi yang disampaikan, sehingga hal tersebut berakibat langsung kepada rendahnya kualitas hasil belajar yang dicapai oleh siswa.

Menurut Dienes (dalam Hudojo, 1988 : 56) setiap konsep matematika dapat dipahami secara sempurna apabila disajikan dalam bentuk yang konkret. Untuk menyajikan konsep secara konkret diperlukan media.

Salah satu materi pelajaran matematika yang memerlukan media adalah geometri bangun ruang sisi datar. Berdasarkan survey pada tahun 2013 oleh TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) diketahui bahwa siswa Indonesia masih lemah dalam materi geometri, salah satunya dalam pemahaman ruang dan bentuk. Hasil wawancara terhadap siswa dan guru di SMP Negeri 3 Pontianak menunjukkan bahwa masih banyak siswa kurang

termotivasi saat pembelajaran matematika khususnya materi bangun ruang sisi datar. Banyak siswa yang mengeluh karena kurang dapat membayangkan bentuk dengan benar dan pembelajaran di kelas terlalu monoton. Guru juga lebih sering menggunakan metode ceramah dan media yang berbentuk *powerpoint*, sehingga siswa cenderung merasa bosan dan tidak memperhatikan saat guru menjelaskan materi pelajaran.

Motivasi merupakan salah satu hal yang berpengaruh pada aktifitas pembelajaran siswa. Tanpa motivasi, proses pembelajaran akan sulit mencapai kesuksesan yang optimum. Motivasi belajar yang dimiliki siswa dalam setiap kegiatan pembelajaran sangat berperan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa dalam mata pelajaran tertentu. Media yang dirasa perlu untuk materi bangun ruang sisi datar adalah sebuah media yang mengaitkan dengan perkembangan zaman saat ini, yaitu teknologi. Pada penelitian ini media pembelajaran dikembangkan dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*. Alasan memilih teknologi ini adalah karena motivasi belajar siswa rendah dalam materi bangun ruang sisi datar salah satunya disebabkan karena siswa kesulitan membayangkan obyek geometri secara konkret dan oleh sebab itu maka dibutuhkan suatu media yang dapat menampilkan obyek geometri secara konkret salah satunya adalah dengan teknologi *Augmented Reality*.

Aries Suharso (2012) menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi pembelajaran menggunakan teknologi AR dapat mempermudah tugas guru dalam menyajikan materi, mempersingkat durasi waktu yang dibutuhkan dan dapat menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif. Fathoni (2012) mengemukakan kelebihan dari aplikasi ini adalah memiliki interaktifitas yang tinggi, yakni dengan adanya obyek virtual AR yang dapat berinteraksi langsung dengan pengguna.

Teknologi *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi visual yang menggabungkan objek dunia *virtual* ke dalam tampilan dunia nyata secara *real time*.

Dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* dan *smartphone android*, obyek geometri dapat divisualisasikan dengan konkret melalui pemodelan virtual tiga dimensi yang mirip dengan benda aslinya tepat di atas gambar bangun ruang sisi datar yang ada pada kertas. Untuk itu aplikasi berbasis *android* dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran matematika geometri dapat menjadi alternatif untuk membantu siswa dalam memahami berbagai obyek geometri secara konkret. Media ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar materi bangun ruang sisi datar dengan perpaduan interaksi manusia dan komputer yang variatif yakni penggabungan pemodelan 3D geometri pada aplikasi *android* (Azuma, R.T et al. 2011 : 37).

Nasution (1995:73) mengatakan motivasi adalah “segala daya yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu.” Sedangkan Menurut Wlodkowsky (dalam Sugihartono dkk, 2007), motivasi adalah suatu kondisi yang menyebabkan atau menimbulkan perilaku tertentu dan yang memberi arah dan ketahanan pada tingkah laku tersebut.

Ada tiga komponen utama dalam motivasi yaitu (a) kebutuhan, (b) dorongan, dan (c) tujuan. Kebutuhan terjadi bila individu merasa ada ketidakseimbangan antara apa yang ia miliki dan yang ia harapkan. Maslow membagi kebutuhan menjadi lima tingkatan yakni a) kebutuhan fisiologis, b) kebutuhan akan rasa aman, c) kebutuhan sosial, d) kebutuhan akan penghargaan diri dan e) kebutuhan aktualisasi. Dorongan, merupakan kekuatan mental untuk melakukan kegiatan dalam rangka memenuhi harapan.

Sedangkan tujuan adalah hal yang ingin dicapai oleh seorang individu. Tujuan tersebut mengarahkan perilaku, dalam hal ini perilaku belajar.

Kekuatan mental atau kekuatan motivasi belajar dapat diperkuat dan dikembangkan. Interaksi kekuatan mental dan pengaruh dari luar ditentukan oleh responden prakarsa pribadi pelaku.

Selanjutnya, Keller (1983 : 51) sebagaimana dikutip oleh Aan Baidillah, mengembangkan teori pengelolaan motivasi yang disebut ARCS yaitu meliputi; *Attention* (Perhatian), *Relevance* (Relevansi), *Confidence* (keyakinan/rasa percaya diri siswa), dan *Satisfaction* (Kepuasan).

Attention (perhatian) artinya siswa yang mau belajar harus memiliki atensi atau perhatian pada materi yang akan dipelajari. Perhatian siswa dapat bangkit antara lain karena dorongan ingin tahu. Oleh sebab itu, rasa ingin tahu siswa perlu dirangsang melalui cara-cara baru dan unik.

Relevance (kesesuaian) artinya motivasi belajar akan tumbuh bila siswa merasakan bahwa apa yang dipelajari itu mempunyai kesesuaian manfaat langsung secara pribadi.

Confidence (kepercayaan diri) artinya belajar secara aktif, perlu dihilangkan kekhawatiran dan rasa ketidakmampuan dalam diri siswa.

Satisfaction (kepuasan) artinya bahwa motivasi belajar baru mampu menghasilkan rasa puas untuk mendorong tumbuhnya keinginan untuk tetap belajar.

Berangkat dari berbagai pendapat para ahli tentang motivasi tersebut, penulis menyimpulkan bahwa motivasi adalah suatu pendorong yang mengubah energi dalam diri seseorang ke dalam bentuk aktivitas nyata untuk mencapai tujuan tertentu. Intensitas motivasi seorang siswa akan sangat menentukan tingkat pencapaian prestasi belajarnya.

Sebelum melakukan penelitian, dibutuhkan hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dan yang relevan, khususnya yang berhubungan dengan pengembangan media menggunakan teknologi *Augmented Reality* dan/atau pada materi luas dan permukaan volume bangun ruang sisi datar.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Aries Suharso (2012) tercatat hasil bahwa dengan menggunakan aplikasi ini ternyata 85% mempermudah tugas para guru dalam menyajikan materi, dan mempersingkat durasi waktu yang dibutuhkan dalam penyampaian materi dan model peraga

bangun ruang 3D berbasis *Augmented Reality* ini ternyata 90% mampu menciptakan suasana baru yang lebih interaktif dalam pembelajaran matematika yang biasa terkesan membosankan bagi para siswa.

Mochammad Fathoni (2012) tercatat bahwa pendeteksian marker pada aplikasi telah berjalan dengan baik dengan menambahkan *auto focus* pada kamera AR dan memiliki interaktifitas yang tinggi sehingga dapat memudahkan penggunaannya.

Rizqi Hanafi (2015) menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi android dengan menggunakan teknologi AR mampu membantu siswa-siswi SMP dalam memahami konsep bangun ruang dengan ilustrasi 3D dan video yang dapat diamati secara langsung dan mudah dipahami.

Affix Mareta (2015) menunjukkan bahwa aplikasi android menggunakan teknologi *Augmented Reality* dalam materi bangun ruang memperoleh tanggapan yang baik dari siswa maupun guru dalam aspek rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran dan komunikasi visual.

Berdasarkan teori dan fakta yang telah dijelaskan di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang pengembangan media pembelajaran geometri menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis android dalam materi bangun ruang sisi datar pada siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Pontianak.

METODE PENELITIAN

Penelitian dan pengembangan aplikasi Geo-AR menggunakan bentuk penelitian *Research and Development (R&D)* yaitu metode penelitian yang bertujuan menghasilkan produk tertentu serta menguji efektivitas produk tersebut (Sudaryono, 2011: 30). Model pengembangan yang digunakan mengacu kepada model yang dikembangkan oleh Dick and Carrey pada tahun 1996, yaitu tahap *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*.

Penelitian ini dilakukan pada Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 3 Pontianak. Subjek dalam penelitian ini adalah

37 orang siswa kelas VIII I SMP Negeri 3 Pontianak. Pemilihan subjek di kelas ini adalah karena kelas VIII I merupakan kelas dengan rata-rata nilai ulangan yang lebih rendah daripada kelas yang lain terutama dalam materi bangun ruang sisi datar dan memiliki motivasi yang rendah di pelajaran matematika. Selain siswa, dalam penelitian ini guru juga menjadi subjek penelitian. Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang peneliti lakukan selama penelitian. Prosedur penelitian ini meliputi tahap persiapan, pelaksanaan, penyimpulan dan laporan hasil penelitian. Adapun prosedur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap persiapan antara lain: (1) Melakukan observasi ke SMP Negeri 3 Pontianak dengan tujuan untuk melakukan analisis terhadap kebutuhan siswa dan guru, survei terhadap penggunaan perangkat seluler pada siswa dan buku paket yang digunakan di sekolah; (2) Menentukan subjek penelitian dengan menghubungi kepala sekolah dan guru bidang studi matematika di SMP Negeri 3 Pontianak; (3) Menyusun desain penelitian; (4) Menyiapkan instrumen penelitian berupa survei terhadap penggunaan *smartphone android* , kisi-kisi angket kebutuhan media, kisi-kisi lembar validasi ahli materi , kisi-kisi lembar validasi ahli media, kisi-kisi angket motivasi, angket kebutuhan media guru, angket kebutuhan media siswa, lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi, angket motivasi tanpa media dan angket motivasi dengan media; (5) Validasi instrumen penelitian; (6) Seminar desain penelitian; (7) Merevisi desain penelitian berdasarkan hasil seminar.

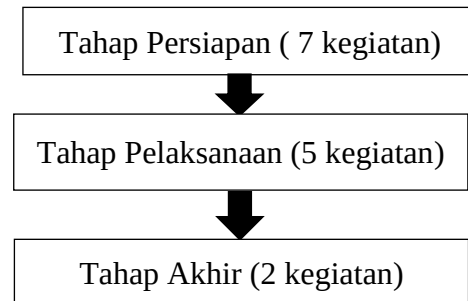
Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pelaksanaan antara lain: 1) Analisis; 2) Desain; 3) Pengembangan; 4) Implementasi; 5) Evaluasi

Tahap Akhir

Dalam tahap akhir ini, peneliti melakukan beberapa langkah. Langkah-

langkah yang dilakukan pada tahap pelaksanaan ini adalah mendeskripsikan hasil penelitian dan dan membuat kesimpulan. Kegiatan atau tahapan penelitian yang dilakukan dapat visualkan sebagai berikut



Bagan.1 Tahapan Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Dalam penelitian pengembangan ini, terdapat beberapa hasil dari masing-masing tahap pengembangan.

Hasil tahap *analysis* menunjukkan sebanyak 65% siswa kelas VIII yang diteliti di SMP Negeri 3 Pontianak memiliki skor motivasi belajar yang rendah. Selain motivasi belajar yang rendah, hasil pada tahap analisis kebutuhan juga disimpulkan sebagai berikut: (1) Penggunaan media pembelajaran menggunakan *smartphone android* di sekolah masih kurang; (2) siswa kesulitan memahami materi bangun ruang sisi datar melalui gambar pada papan tulis dan buku yang tidak dapat dilihat dari berbagai sisi. Dalam hal ini guru juga kesulitan menjelaskan kepada siswa yang mengalami kesulitan; (3) guru dan siswa mengharapkan ada pengembangan media pembelajaran berbasis *smartphone android* untuk materi bangun ruang sisi datar.

Hasil tahap *design* dalam penelitian ini mengacu pada hasil analisis kurikulum yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam tahap ini, diperoleh perancangan butir-butir materi dan media AR yang sesuai dengan masing-masing butir materi. Adapun media AR yang disesuaikan dengan materi antara lain: 1) video jaring-jaring balok; 2) gambar 3D dari beberapa bangun ruang; dan 3) animasi bangun ruang.

Pada tahap *development* menghasilkan suatu produk yang disebut dengan Prototipe I yang siap untuk dievaluasi oleh ahli media dan ahli materi. Selama tahap *development* ini, banyak perubahan yang dilakukan antara lain: 1) penambahan main menu; 2) penyesuaian materi dengan media; 3) Menambahkan *auto focus* pada kamera AR sehingga dapat mendeteksi *marker*.

Hasil pada tahap *implementation* adalah media telah dievaluasi oleh ahli dilakukan sebanyak 7 kali dan menghasilkan Prototipe II. Pada evaluasi ke-3 yang media dinilai sangat layak dan valid dengan skor 3,8

dengan nilai kelayakan adalah A. Sementara itu, pada evaluasi ke-7 materi dinilai sangat valid dengan skor 3,8 dan nilai kelayakannya adalah A. Hasil dari tahap ini juga menunjukkan motivasi belajar siswa pada materi bangun ruang sisi datar mengalami peningkatan, serta siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan Prototipe II memiliki motivasi belajar yang tinggi.

Peningkatan motivasi belajar siswa dalam materi bangun ruang sisi datar sebelum dan sesudah menggunakan media *Augmented Reality* tersaji dalam diagram berikut ini.

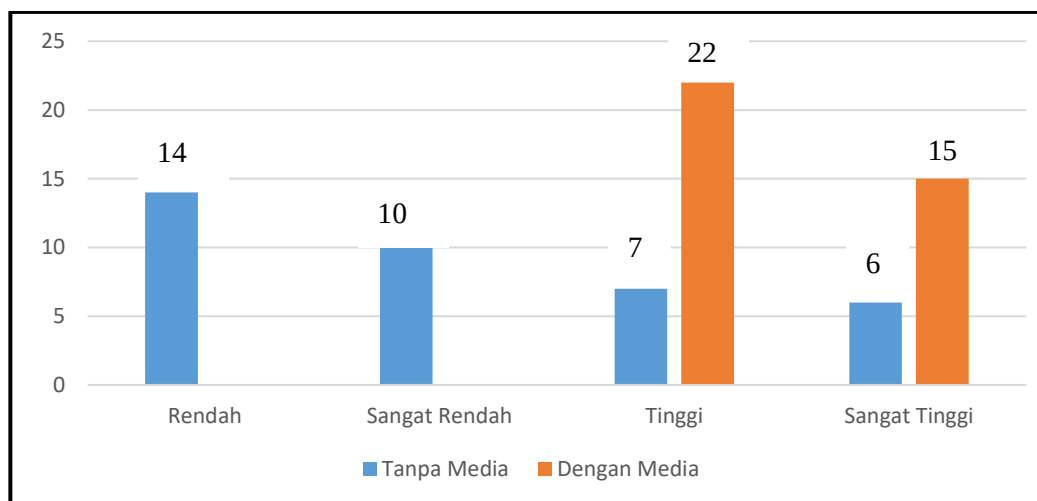


Diagram 1. Perbandingan Motivasi Belajar Siswa

Hasil pada tahap *evaluation* peneliti mengubah *coding* agar resolusi lebih jelas. Dalam tahap ini, peneliti menambahkan *Auto Focus* pada kamera AR agar tepat mendeteksi *marker* pada buku materi.

Hasil pada tahap ini juga menunjukkan bahwa pengembangan media sesuai dengan harapan awal penelitian yaitu media yang dikembangkan telah dinyatakan layak oleh ahli media dan ahli materi. Selain itu juga, media pembelajaran yang telah dikembangkan dapat meningkatkan motivasi siswa dalam materi bangun ruang sisi datar.

Pembahasan

Dalam bagian pembahasan ini akan dibahas mengenai bagaimana tujuan penelitian dicapai, bagaimana kalkulasi

matematis pada produk serta bagaimana penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar.

Penelitian pengembangan menurut Borg dan Gall (1983) adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan.

Menurut Seels & Richey (1994) didefinisikan sebagai kajian secara sistematis, merancang serta mengembangkan dan mengevaluasi program-program, proses dan hasil-hasil pembelajaran yang harus memenuhi kriteria. Dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan suatu media yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dalam materi bangun ruang sisi datar dengan tahap-tahap pengembangan disusun secara sistematis yang bertujuan untuk

menghasilkan suatu produk dan diuji keefektifan produk tersebut.

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah menghasilkan media pembelajaran yang layak berbentuk aplikasi dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis *android* dalam materi bangun ruang sisi datar pada mata pelajaran matematika. Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini adalah media pembelajaran dalam bentuk aplikasi berbasis *android* serta buku pedoman penggunaan media pembelajaran tersebut. Selain bertujuan untuk mengetahui kelayakan media, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui motivasi siswa setelah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan.

Tahap penelitian pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan produk adalah tahap pengembangan menurut Dick and Carrey pada tahun 1996 yang telah disesuaikan yaitu model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ADDIE ini memiliki konsep yang sederhana tetapi mewakili keseluruhan sistem proses pembelajaran. Struktur dalam model pengembangan ini sistematis, sehingga tidak membingungkan pendesain dalam merancang sistem pembelajaran. Model ini dapat diaplikasikan pada setiap mata pelajaran yang ada disekolah. Karena setiap pembelajaran yang dilakukan harus memperhatikan langkah-langkah atau urutan yang sistematis dalam penyusunan atau penggunaannya sehingga pembelajaran yang dilakukan dapat tersusun secara sistematis pula (Gusmayani, 2012 : 39). Pemilihan model ini dikarenakan : (1) model ini efektif, dinamis dan mudah dipelajari serta strukturnya yang sistematis, (2) lebih tepat digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan media pembelajaran bukan untuk mengembangkan sistem pembelajaran, (3) uraiannya tampak lebih lengkap dan sistematis, (4) dalam pengembangannya melibatkan penilaian ahli, sehingga sebelum dilakukan uji coba di lapangan perangkat pembelajaran telah dilakukan revisi

berdasarkan penilaian, dan masukan para ahli.

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan objek virtual dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan objek-objek virtual tersebut secara *real time* (Andriyadi, 2011:3).

Adapun penelitian yang terdahulu yang berkaitan dengan pengembangan media pembelajaran geometri menggunakan teknologi *Augmented Reality* adalah penelitian yang dilakukan oleh Aries Suharso (2012) tercatat hasil evaluasi instrumen penilaian menunjukkan 85% atau sebagian besar guru berpendapat bahwa dengan adanya aplikasi alat bantu peraga bangun ruang 3D ini dinilai dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai mata pelajaran matematika sub materi bangun ruang sisi datar. Begitu pula dengan menggunakan aplikasi ini ternyata 85% mempermudah tugas para guru dalam menyajikan materi, dan mempersingkat durasi waktu yang dibutuhkan dalam penyampaian materi. Tercatat selisih 10 menit antara pembelajaran yang menggunakan aplikasi dengan kelas pembelajaran yang tidak menggunakan aplikasi tersebut.

Penelitian yang dilakukan Mochammad Fathoni (2012) yang berjudul “Alat Musik Perkusi Augmented Reality Berbasis Android” tercatat bahwa pendeteksian marker pada aplikasi telah berjalan dengan baik. Objek 3D perkusi dapat muncul pada marker tersebut dan virtual button berhasil mengeluarkan suara ketika tangan diletakkan tepat di koordinat bidang virtual button yang bersangkutan dan mengeluarkan suara yang berbeda-beda berdasarkan koordinat bidang virtual button yang telah ditentukan.

Kelebihan dari aplikasi ini adalah memiliki interaktifitas yang tinggi, yakni dengan adanya obyek virtual AR yang dapat berinteraksi langsung dengan pengguna.

Sedangkan kelemahannya diantaranya adalah pada interface aplikasi yang masih terfokus kepada tampilan AR-nya saja,

sehingga tampilan menu pada aplikasi tampak kurang baik. Kelemahan lain adalah pada efek animasi 3D yang belum diberikan pada obyek 3D yang ditampilkan.

Rizqi Hanafi (2015) menunjukkan bahwa Aplikasi pembelajaran menggunakan teknologi AR berbasis *Android* mampu membantu siswa-siswi SMP dalam memahami konsep bangun ruang dengan ilustrasi 3D dan video yang dapat diamati secara langsung dan mudah dipahami. Hal ini didukung dengan hasil pengujian *usability* kepada pengguna yakni *usefulness* (kebergunaan) sebesar 76%, *ease of use* (kemudahan penggunaan) sebesar 80%, *ease of learning* (kemudahan dipelajari) sebesar 89%, dan *satisfaction* (kepuasan penggunaan) sebesar 79%.

Affix Mareta (2015) menunjukkan bahwa Aplikasi AR dalam materi bangun ruang memperoleh tanggapan yang baik dari siswa maupun guru dalam aspek rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran dan komunikasi visual. Pada tahap implementasi, diberikan angket kepada siswa SMP. Berdasarkan angket yang telah dibagikan didapat presentase skor 94,67% yang berarti hasil angket masuk pada kategori cukup dan dapat diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran yang dibuat telah layak digunakan sebagai media pembelajaran bangun ruang di SMP.

1. Kelayakan Media Pembelajaran Geometri yang Dikembangkan

Setelah melihat hasil analisis kebutuhan di SMP Negeri 3 Pontianak, pengembangan media pembelajaran geometri menggunakan teknologi AR berbasis *Android* dalam materi bangun ruang sisi datar perlu untuk dilakukan. Namun peneliti melihat, media pembelajaran yang dikembangkan juga harus dapat meningkatkan motivasi siswa.

Hasil tahap *Analysis* menunjukkan sebanyak 65% siswa kelas VIII yang diteliti di SMP Negeri 3 Pontianak memiliki skor motivasi belajar yang rendah. Hal ini menjadikan pengembangan media

pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi siswa dalam mempelajari matematika menjadi sangat penting. Dengan demikian media pembelajaran yang harus dikembangkan adalah media pembelajaran menggunakan teknologi AR berbasis *Android* untuk meningkatkan motivasi belajar dalam materi bangun ruang sisi datar kelas VIII SMP.

Setelah diperoleh hasil analisis kurikulum, kebutuhan dan penggunaan *smartphone*, selanjutnya adalah tahap *design*. Pada tahap ini, peneliti membuat rancangan butir-butir materi yang akan disajikan, penyusunan naskah, alur pengembangan produk berupa *use case diagram*, pembuatan *storyboard* media, dan pengumpulan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pengembangan media.

Penyusunan butir-butir materi yang akan disajikan disesuaikan dengan Kompetensi Dasar dan tujuan pembelajaran yang ada di buku paket matematika siswa kurikulum 2013. Adapun materi-materi yang disajikan yaitu: luas permukaan kubus dan balok, volume kubus dan balok, luas permukaan prisma dan limas dan volume prisma dan limas.

Setelah tahap *Design* telah siap, peneliti melakukan tahap berikutnya, yaitu tahap *Development* (Pengembangan). Rancangan isi media pembelajaran yang telah dibuat diwujudkan dalam bentuk halaman-halaman yang disajikan ke dalam buku *Geo AR*. Selanjutnya peneliti kemudian memulai pembuatan media dengan membuat rancangan obyek 3D geometri di aplikasi *Blender*. Kemudian setelah obyek 3D telah siap, peneliti kemudian membuat media AR dan *scene* main menu, bantuan dan profil di aplikasi *Unity 3D* dengan menambahkan obyek 3D yang telah dibuat tadi dan selanjutnya dilakukan *Build* ke *Android*. Selama proses pengembangan, produk mengalami banyak perubahan. Setelah proses pengembangan selesai, produksi awal atau yang disebut *Prototipe I* dibuat.

Produk awal media pembelajaran yang dikembangkan berbeda dengan produk akhir.

Hal ini dikarenakan pada produksi awal, materi pada produk banyak yang kurang sesuai dengan indikator pencapaian materi. Prototipe I dievaluasi oleh ahli media (Lampiran C-4) dan oleh ahli materi (Lampiran C-5) sebanyak 7 kali. Pada evaluasi media yang kedua sebetulnya media sudah dinyatakan valid dan layak diujicobakan. Namun masih terdapat beberapa kekurangan. Sehingga pada evaluasi ketiga media sudah dinyatakan sangat valid dan sangat layak untuk diujicobakan. Sedangkan untuk evaluasi materi yang ketiga baru dinyatakan valid tetapi masih terdapat kekurangan. Sehingga pada evaluasi keempat materi baru dinyatakan sangat valid dan sangat layak untuk diujicobakan.

Hasil evaluasi pertama oleh ahli media menyatakan media belum layak untuk diujicobakan. Menurut ahli perlu diperbaiki beberapa hal seperti Tabel 32. Untuk memperbaiki kekurangan tersebut, maka Prototipe I diperbaiki seperti berikut : (1) model kerangka 3D kubus dan balok dihilangkan, (2) Kerangka pada model 3D balok terbelah lebih ditipiskan lagi seperti kurva, (3) warna lebih dikontraskan. Selanjutnya hasil evaluasi media yang kedua oleh ahli media menyatakan media sudah valid tetapi belum layak diujicobakan karena masih ada beberapa hal yang perlu diperbaiki seperti : (1) Tulisan pada buku Geo AR masih belum terlihat rapi, (2) Petunjuk menggunakan media karena tidak ada keterangan seberapa jarak yang tepat untuk melihat ilustrasi 3D dengan jelas. Untuk evaluasi media yang ketiga, media sudah dinyatakan sangat layak untuk diujicobakan dengan sedikit revisi pada materi yang ada pada halaman buku Geo AR. Hasil evaluasi pertama pada materi yang terdapat di buku Geo AR dinyatakan masih belum layak untuk diujicobakan, maka Prototipe I diperbaiki seperti berikut : (1) Materi masih harus disesuaikan dengan KD dan Pengalaman belajar yang ada di buku, (2) Materi harus disesuaikan dengan hambatan hambatan siswa dalam materi bangun ruang sisi datar.

Hasil evaluasi materi yang kedua, ahli materi masih belum menyatakan layak untuk diujicobakan karena masih ada beberapa hal yang harus diperbaiki lagi seperti berikut : (1) Video yang digunakan kurang relevan dengan tujuan pembelajaran, (2) Model 3D kubus dan balok tidak sesuai untuk mencari luas permukaan.

Hasil evaluasi materi yang ketiga, ahli materi sudah menyatakan layak tetapi belum dapat untuk diujicobakan karena masih ada beberapa hal yang harus diperbaiki kembali seperti: (1) lebih diperjelas antara balok dan kerangka balok serta pengertian permukaan dan luas permukaannya.

Hasil evaluasi materi yang keempat, ahli materi sudah menyatakan sangat layak untuk diujicobakan.

2. Implikasi Produk terhadap Motivasi Belajar Siswa

Prototipe II media yang dikembangkan diujicobakan di SMP Negeri 3 Pontianak kepada sebanyak 37 orang siswa. Media tersebut digunakan untuk pembelajaran materi bangun ruang sisi datar. Setelah pembelajaran, peneliti meminta siswa untuk mengisi angket motivasi belajar. Hasil yang didapat seperti pada Tabel 25 adalah, 22 orang siswa mendapat skor motivasi tinggi dan 15 orang lainnya mendapat skor motivasi sangat tinggi. Dari Tabel 38 menunjukkan bahwa media yang dikembangkan sangat mampu dalam meningkatkan motivasi belajar siswa dalam materi bangun ruang sisi datar. Hal ini sejalan dengan teori menurut Marsadji (1993:49) yang mengatakan bahwa salah satu tujuan penggunaan media pembelajaran oleh guru adalah untuk memajukan motivasi belajar siswa. Beberapa kendala yang ditemukan pada penelitian ini adalah saat kamera diarahkan pada marker tetapi objek tidak kunjung muncul. Permasalahan ini bisa disebabkan karena kurangnya cahaya yang ada di sekitar marker. Cahaya merupakan faktor penting pada augmented reality untuk menampilkan objek (Sylva, R., et al. 2005), sehingga apabila cahaya di sekitar marker terbatas menyebabkan *marker* yang dipindai oleh

kamera android menjadi lebih gelap. Kendala seperti ini dapat diatasi dengan memberikan cahaya di sekitar marker dengan cahaya lampu ruangan, *flash* dan lain sebagainya. Kendala lain adalah pada beberapa *device* siswa aplikasi berjalan lambat, hal ini dikarenakan aplikasi Geometra mengkonsumsi sumber daya CPU dan *memory* yang cukup banyak saat dijalankan. Hal ini sesuai dengan pengujian *performance* yang sebelumnya sudah dipaparkan. Namun walaupun demikian aplikasi tetap mampu dijalankan tanpa menyebabkan *force close*.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa produk dievaluasi sebanyak 3 kali oleh ahli media dan 4 kali oleh ahli materi. Produk mendapat banyak masukan dan perubahan setelah dievaluasi. Dari hasil evaluasi oleh ahli yang ke 7 kalinya, produk yang dikembangkan memiliki kelayakan yang sangat layak dengan kategori validitas sangat valid. Motivasi belajar 37 siswa SMP Negeri 3 Pontianak setelah menggunakan produk yang dikembangkan meningkat dari yang jumlah siswa yang memiliki motivasi tinggi sebanyak 7 orang, motivasi sangat tinggi sebanyak 7 orang, menjadi sebanyak 22 siswa dengan motivasi tinggi dan 15 siswa dengan motivasi sangat tinggi. Sehingga dengan hal ini, motivasi siswa ternyata meningkat setelah menggunakan media pembelajaran geometri menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis *Android*.

Saran

Augmented reality adalah teknologi baru yang dapat membuat teknologi interaktif sehingga teknologi ini dapat dikembangkan untuk media pembelajaran lain yang membutuhkan ilustrasi tertentu. Karena terbukti dengan penelitian ini motivasi siswa menjadi lebih meningkat dalam materi

bangun ruang sisi datar dengan ilustrasi 3D yang disajikan secara *AR*.

Jika memungkinkan, *database* dan konten aplikasi yang menggunakan *augmented reality* dapat disimpan dalam *cloud (online)*. Sehingga memungkinkan dapat mengurangi konsumsi *memory* dan *CPU* yang berlebih.

DAFTAR RUJUKAN

- Andiyadi, Anggi. (2011). ***Augmented Reality with AR Toolkit***. Lampung : Augmented Reality Team
- Azuma, Ronald T. et al. (2011). ***Indirect Augmented Reality***. *Jurnal Penelitian*. Nokia Research Center. Hollywood, United States.
- Borg and Gall .(1983). ***Educational Reasearch. An Introdufioz***. New York and London: Longman Inc
- Fathoni, Mochammad. et al. (2012). ***Alat Musik Perkusi Augmented Reality Berbasis Android***. *Jurnal Penelitian*. Universitas Muhammadiyah Malang
- Gusmayani, Indri. (2012). *Bedah Buku Pengantar Filsafat Pendidikan*. [Online]. Tersedia di : <http://indri-gusmayani14.blogspot.com/2012/12/bedah-buku-pengantar-filsafat-pendidikan.html>. Diakses 25 Maret 2017.
- Hanafi, Rizqi. (2015). ***Analisis dan Perancangan Aplikasi Geometra, Media Pembelajaran Geometri Mata Pelajaran Matematika Berbasis Android Menggunakan Teknologi Augmented Reality***. *Jurnal Penelitian*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hudojo, Herman, (1988). ***Mengajar Belajar Matematika***. Depdikbud Jakarta IFIA. 2004. Bagian Audiovisual dan Multimedia. (online). <http://www.ifla.org/VII/S35/pubs/avun-grafindotrusiarius/-iutrokalopoituri30-> Diakses Tanggal 20 Februari 2017

- Mareta, Affix. (2015). ***Implementasi Media Ajar Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality Pada SMPN 2 Selomerto Kabupaten Wonosobo***. Jurnal Penelitian. Universitas Negeri Semarang.
- Nasution, S. (1995). ***Didaktik Asas-Asas Mengajar***. Jakarta : Bumi Aksara
- Sadiman, Arif S dkk. (1993). ***Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya***. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Seels, Barbara B. & Richey, Rita C. (1994). ***Teknologi Pembelajaran : Definisi dan Kawasannya***. Penerjemah Dewi S dkk. Jakarta : Kerja sama IP TPI LPTK UNJ
- Sudaryono. (2012). ***Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran***. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Sugihartono, dkk. (2007). ***Psikologi Pendidikan***. Yogyakarta : UNY Press
- Suharso, Aries. (2012). ***Model Pembelajaran Interaktif Bangun Ruang 3D Berbasis Augmented Reality***. Jurnal Penelitian. Universitas Singaperbangsa KarawangS

