



Design of Solid Geometry Learning Media to Improve Student Understanding Based On Augmented Reality

Arif Setiawan[✉], Hanafi Bagus Panuntun

Department of Informatics Engineering, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

[✉] arif.setiawan@ums.ac.id

^{doi} <https://doi.org/10.53017/ujet.70>

Received: 10/08/2021

Revised: 24/09/2021

Accepted: 29/09/2021

Abstract

In the learning process at school, students have difficulty visualizing solid geometry into a real form. This study aims to develop an android-based solid geometry learning media with Augmented Reality technology and to test the feasibility of the learning media. The method used in this research is Research and Development (R&D) with the development model applying 5 stages of ADDIE namely analysis, design, development, implementation and evaluation. The results of this study are an AR learning media application that has feature namely formula and practice questions and the use of two tests, namely blackbox tests and application tests for feasibility tests. Blackbox testing and testing obtain the same results with a percentage of 100%. Thus, the application of learning media can conclude that it is very feasible to use

Keywords: *Augmented Reality, Learning Media, Solid Geometry*

Rancang Bangun Media Pembelajaran Bangun Ruang Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Berbasis *Augmented Reality*

Abstrak

Pada proses pembelajaran di sekolah, para siswa mengalami kesulitan untuk memvisualisasikan bangun ruang ke dalam bentuk nyata. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran bangun ruang berbasis android dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk pembelajaran di sekolah dasar dan menguji kelayakan media pembelajaran tersebut. Penelitian ini termasuk dalam penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan menerapkan 5 tahapan ADDIE yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Hasil dari penelitian ini terciptanya aplikasi AR yang didalamnya terdapat fitur rumus dan latihan soal dan menggunakan dua pengujian yaitu uji blackbox dan uji kompatibilitas untuk uji kelayakan. Pengujian blackbox dan pengujian kompatibilitas memperoleh hasil yang sama dengan presentase 100%. Dengan demikian, maka aplikasi media pembelajaran memperoleh kesimpulan sangat layak untuk digunakan.

Kata kunci: *Augmented Reality; Bangun Ruang; Media Pembelajaran*

1. Pendahuluan

Augmented Reality (AR) adalah aplikasi yang menggabungkan dunia nyata dan dunia maya dalam 2D dan 3D sambil memproyeksikannya ke lingkungan nyata. Augmented reality juga biasa disebut sebagai realitas tertambat. Aplikasi ini biasanya digunakan dalam game. Teknologi ini tergolong baru dan belum banyak diterapkan di Indonesia. Kurangnya pemahaman masyarakat terhadap teknologi ini menjadi salah satu penyebabnya [1].

Teknologi *Augmented Reality* (AR) memberikan pengguna langsung interaksi dengan objek. Informasi atau objek virtual ditumpangkan pada gambar dunia nyata secara real time untuk memberikan interaksi pengguna multimedia yang sadar konteks dan terintegrasi. Penggunaan grafik 3D dalam aplikasi menawarkan interaksi yang realistis dan alami [2].

Keuntungan utama dari augmented reality dibandingkan virtual reality adalah pengembangan yang lebih mudah dan biaya yang lebih rendah. Keuntungan lain dari augmented reality adalah dapat digunakan secara luas di berbagai media. Seperti aplikasi di ponsel pintar, produk hadiah, bahkan media cetak seperti buku, majalah atau koran [3]. Dalam teknologi AR, tiga fitur utama yang menjadi dasar adalah kombinasi dunia nyata dan dunia virtual, interaksi yang berjalan secara real time, dan fitur terakhir adalah model bentuk objek dalam bentuk 3D. Bentuk Data konteks dalam sistem AR dapat berupa data lokasi, audio, video, atau data model 3D [4].

Penggunaan media pembelajaran ini akan membantu guru dalam memberikan penjelasan. Selain menghemat kata-kata, menghemat waktu, penjelasan guru juga akan lebih mudah dimengerti oleh murid, menarik, membangkitkan motivasi belajar, menghilangkan kesalahan pemahaman, serta informasi yang disampaikan menjadi konsisten. Penggunaan media adalah cara yang paling tepat dan bijaksana dilakukan oleh guru. Media belajar itu diperlukan oleh guru agar pembelajaran berjalan efektif dan efisien [5].

Oleh karena itu, anak-anak mengekspresikan diri mereka secara bebas dan kreatif, karena lingkungan digital menarik dan memberikan kontribusi bagi integrasi dan aktivasi mereka, tetapi pada saat yang sama mereka bekerja secara konsisten dan berkualitas, mengembangkan keterampilan kognitif dan komunikatif [6].

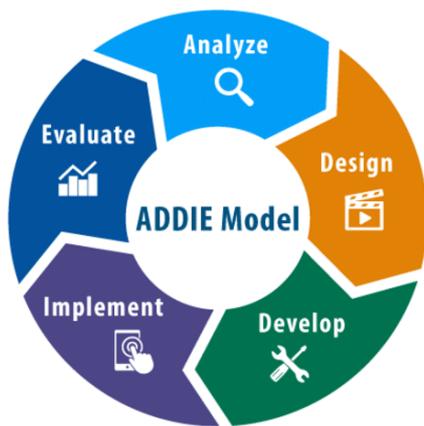
Berdasarkan observasi yang dilakukan penulis pada sekolah mitra di kabupaten Sragen, Jawa Tengah. Para guru di sekolah ini masih menggunakan buku paket untuk acuan pegangan sarana mengajar untuk itu siswa mudah bosan dan sering tidak memperhatikan guru saat mengajar, Dalam penggunaan media power point dan proyektor belum sepenuhnya bahkan jarang menggunakannya.

Alasan kenapa peneliti memilih materi bangun ruang ialah dari segi fasilitas di sekolah dasar tersebut. Pada proses mengajar materi bangun ruang, guru masih menggunakan media alat bantu seadanya didalam kelas selain itu dengan cara menggambar di papan tulis. Sehingga para siswa kesulitan dalam memvisualisasikan bentuk bangun ruang ke dalam dunia nyata. Sedangkan alasan penggunaan AR didasari dari hasil literature review seperti penelitian dari Saputri [7] dan Khrisna [8] yang menggunakan AR dalam pengembangan media pembelajaran Matematika. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan AR dapat meningkatkan motivasi semangat belajar siswa serta mudah menambah daya ingat yang lebih karena anak mengikuti pembelajaran dengan senang.

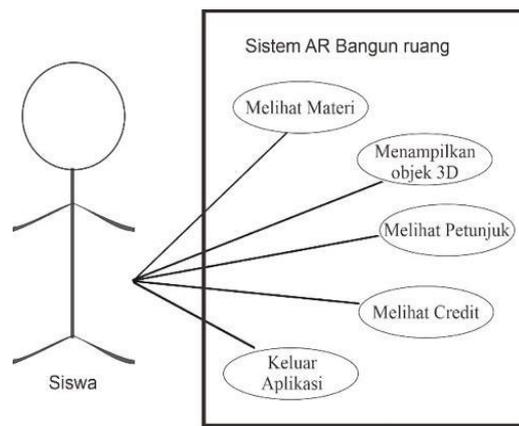
2. Metode

Penelitian ini mengadopsi model ADDIE, yang terdiri dari 5 komponen yang saling berhubungan secara struktural, yang artinya penerapan dari tahap pertama hingga tahap kelima harus sistematis dan tidak dapat diurutkan secara acak. Dibandingkan dengan model desain lainnya, kelima tahapan atau langkah ini sangat sederhana dan terstruktur, sehingga model desain ini lebih mudah dipahami dan diterapkan. Model pengembangan ADDIE meliputi lima tahapan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi [9] Adapun langkah penelitian pengembangan ADDIE dalam penelitian ini ditunjukkan dalam Gambar 1.

Use case pada media pembelajaran interaktif yang akan dibuat menggambarkan skenario dari interaksi antara pengguna (*user*) dengan sistem yang ada di media pembelajaran interaktif. Diagram *use case* ini difokuskan pada fungsionalitas yang diharapkan dari sistem yang dilihat dari sudut pandang pengguna (*user*). *Use case* diagram dari media pembelajaran digambarkan pada Gambar 2. Media pembelajaran ini memiliki lima menu utama yaitu menu materi, AR, *credit*, petunjuk dan keluar. Jika *user* memilih menu materi maka akan memilih tujuh materi bangun ruang, jika *user* memilih menu AR maka kamera akan merespon dan *user* menyiapkan marker untuk target untuk menampilkan 3D bangun ruang beserta latihan soal dan rumus sesuai dengan pilihan *user*, jika *user* memilih *credit* maka akan menampilkan informasi pengembang, jika memilih petunjuk maka akan menampilkan petunjuk penggunaan, jika memilih menu keluar maka akan menampilkan pilihan ya dan tidak, jika memilih ya maka akan keluar aplikasi dan jika memilih tidak maka akan tetap berada di dalam aplikasi.

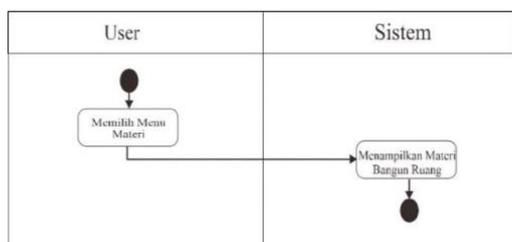


Gambar 1. Rincian kegiatan penelitian dan pengembangan

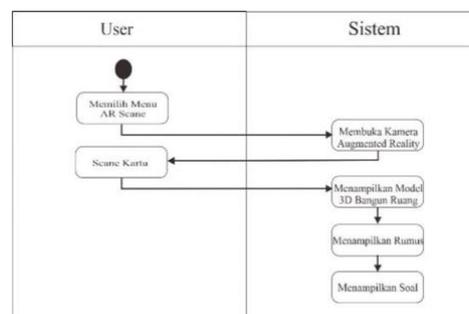


Gambar 2. Use case diagram

Activity diagram atau diagram aktivitas menggambarkan alur kerja atau aktivitas menu dalam suatu proses bisnis di dalam perangkat lunak [10]. Pembuatan *activity diagram* diturunkan berdasar *use case diagram* yang telah dibuat sehingga terdapat tiga *activity diagram* utama di dalam aplikasi ini, yaitu *activity diagram* melihat materi, *activity diagram* menampilkan objek 3D dan *activity diagram* melihat petunjuk.



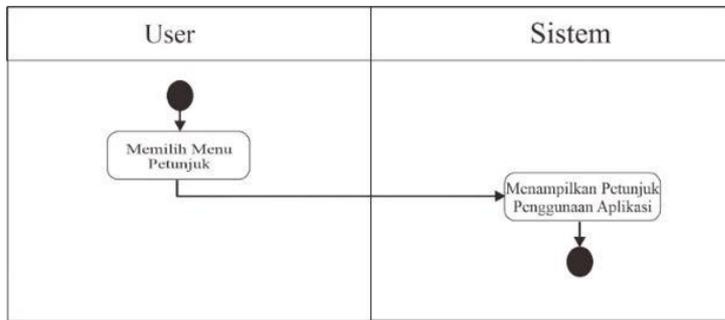
Gambar 3. Activity Diagram Melihat Materi



Gambar 4. Activity Diagram Menampilkan Objek 3D

Gambar 3 ialah gambaran seorang *user* membuka menu materi kemudian sistem meresponnya dengan menampilkan materi bangun ruang.

Gambar 4 menerangkan seorang *user* membuka menu scan kemudian sistem meresponnya dengan membuka kamera, setelah itu *user* menyiapkan kartu atau marker yang nantinya sistem merespon menampilkan model 3D bangun ruang, rumus dan soal.



Gambar 5. Activity Diagram Menu Petunjuk

Gambar 5 seorang *user* membuka atau memilih menu petunjuk kemudian sistem menampilkan petunjuk penggunaan pada aplikasi *Augmented Reality* ini.

Wireframe merupakan desain awal dalam proses pembuatan produk [11]. *Wireframe* dapat menggambarkan alur komunikasi atau tata letak gambar dan teks untuk memudahkan pembuatan produk yang direncanakan oleh peneliti.



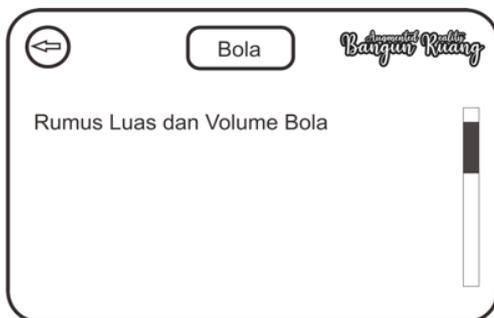
Gambar 6. Tampilan menu utama



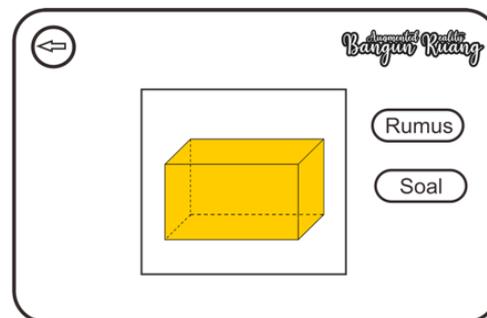
Gambar 7. Tampilan materi

Pada **Gambar 6** menu utama aplikasi AR bangun ruang terdiri dari beberapa button yaitu materi, scan AR, petunjuk, dan kredit

Gambar 7 merupakan tampilan menu materi bangun ruang dimana didalamnya terdapat tujuh pilihan jika di klik akan menampilkan materi luas dan volume



Gambar 8. Tampilan materi bola



Gambar 9. Tampilan menu AR

Gambar 8 adalah tampilan dari materi bola yang didalamnya terdapat rumus luas dan volume nya.

Pada **Gambar 9** ialah tampilan menu AR dimana nanti akan membaca dari tiap marker dan menampilkan bangun ruang 3 Dimensi sesuai dengan marker yang di scan.

3. Hasil dan Pembahasan

Media pembelajaran *Augmented Reality* ini merupakan media pembelajaran yang digunakan di dalam kelas. Media pembelajaran ini membahas tentang materi pembelajaran

matematika kelas VI dengan sub bab bangun ruang. Media pembelajaran *Augmented Reality* ini dikembangkan menggunakan software unity 3D dan software pendukung yaitu corel draw dan web vuforia.

Sasaran media pembelajaran bangun ruang ini adalah siswa kelas VI Sekolah Dasar di kabupaten Sragen. Sebelum melakukan penelitian terhadap siswanya peneliti melakukan observasi terlebih dahulu, peneliti mewawancarai salah satu guru kelas VI terkait mata pelajaran bangun ruang ini, ternyata siswa kelas VI sangat jarang menggunakan media pembelajaran interaktif seperti ini dan lebih sering menggunakan metode konvensional atau caramah. Hasil observasi dengan mewawancarai salah satu guru kelas VI bahwa siswa membutuhkan media pembelajaran yang menarik untuk meningkatkan pemahaman siswa. Data penelitian diperoleh dari angket yang telah diisi oleh ahli media, ahli materi. Hasil angket kemudian diolah dan digunakan untuk menguji kelayakan media pembelajaran ini.

Berikut adalah hasil dari perancangan produk media pembelajaran yang telah dibuat oleh peneliti:



Gambar 10. Tampilan awal pada aplikasi AR bangun ruang

Pada Gambar 10 merupakan tampilan utama pada aplikasi, sebelah kiri terdapat logo bangun ruang, sisi kanannya terdapat button atau tombol materi, AR (*Augmented Reality*), credit, petunjuk yang terakhir yaitu tombol keluar.



Gambar 11. Tampilan awal pada aplikasi AR bangun ruang

Gambar 11 merupakan tampilan materi bangun ruang yang terdapat bola, kerucut, tabung, limas, balok, kubus, prisma, untuk membukanya tinggal menekan menu tersebut



Gambar 12. Tampilan scan AR (*Augmented Reality*)

Gambar 12 merupakan tampilan dari AR 3 dimensi balok, terdapat keterangan rusuk, titik sudut maupun sisi, pojok kanan watermark atau nama aplikasi terdapat juga tombol menu rumus serta menu lathan soal.

3.1. Uji Blackbox

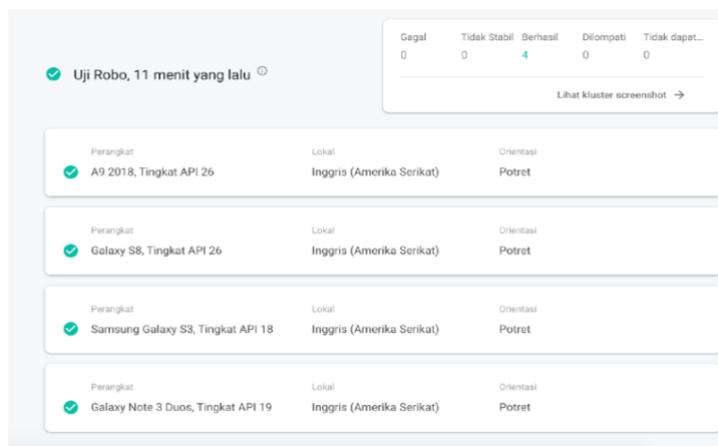
Tahap ini adalah pengujian fungsi - fungsi pada aplikasi media pembelajaran *Augmented reality* dilakukan dengan 3 responden penguji, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil uji blackbox

Total	100
Presentase	$\frac{100}{100} \times 100\% = 100\%$

Pada Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian *blackbox* berhasil berjalan semua sesuai yang diharapkan dengan hasil 100%, maka hasil tersebut dikatakan sangat layak.

3.2. Uji Kompatibilitas



Gambar 13. Uji Kompatibilitas aplikasi

Pada Gambar 13 menunjukkan hasil uji aplikasi menggunakan *firebase test lab* menunjukkan hasil percobaan android berbeda-beda versi yang pertama yaitu Samsung A9 2018, tingkat API 26 android versi Oreo, kedua Samsung Galaxy S8, tingkat API 26 android versi Oreo, ketiga Samsung Galaxy S3, tingkat API 18 android versi Jelly Bean, dan yang terakhir yaitu Samsung Galaxy Note 3 Duos, tingkat API 19 android versi Kit Kat.

Tabel 2. Hasil uji kompatibilitas

Pengujian	Skor	Berjalan	Tidak
Instalasi	4	4	0
Menjalankan Aplikasi	4	4	0
Total	8	8	-
Persentase	$\frac{8}{8} \times 100\% = 100\%$		

Berdasarkan pada Tabel 2 diatas didalam uji kompatibilitas terdapat dua pengujian yang pertama yaitu instalasi dan yang kedua yaitu menjalankan aplikasi keduanya sama-sama mendapatkan skor 4 yang artinya aplikasi tersebut dapat berjalan 100% tanpa ada kendala dan dikategorikan sangat layak untuk dijadikan media pembelajaran.

4. Kesimpulan

Berhasil dikembangkan media pembelajaran *Augmented Reality* mata pelajaran matematika. Dalam media ini memuat materi bangun ruang untuk kelas VI SD. Media ini

terdapat materi berupa tulisan, gambar, pada augmented reality-nya terdapat 3 dimensi bangun ruang disertai penjelasan rumus dan latihan soal didalamnya.

Berdasarkan hasil perhitungan pengujian uji blackbox dan uji kompatibilitas maka aplikasi ini tergolong dalam kategori sangat layak.

Media pembelajaran AR ini memerlukan pengembangan lebih lanjut. Peneliti menyarankan kepada pengembang selanjutnya untuk: menambahkan suara pada materi maupun didalam 3 dimensi AR, menambahkan animasi pada 3D AR, menambahkan fungsi tombol back bisa langsung keluar aplikasi, tanpa memilih menu keluar.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika UMS, SD Negeri Kecil 2 Sragen dan LPMPP UMS yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan proses penelitian ini dari awal hingga tersusunnya luaran-luaran yang telah ditargetkan.

Referensi

- [1] Sp. Ilmawan Mustaqim and N. K. M.T.1, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality," *Jur. Pendidik. Tek. Elektro FT UNY*, vol. 21, no. 1, pp. 59–72, 2018, doi: 10.24252/lp.2018v21n1i6.
- [2] C. Y. Chen, B. R. Chang, and P. S. Huang, "Multimedia augmented reality information system for museum guidance," *Pers. Ubiquitous Comput.*, vol. 18, no. 2, pp. 315–322, 2012, doi: 10.1007/s00779-013-0647-1.
- [3] M. E. Apriyani and R. Gustianto, "Augmented Reality sebagai Alat Pengenalan Hewan Purbakala dengan Animasi 3D menggunakan Metode Single Marker," *J. INFOTEL - Inform. Telekomun. Elektron.*, vol. 7, no. 1, pp. 47–52, 2015, doi: 10.20895/infotel.v7i1.29.
- [4] N. Ari Nugroho and A. Ramadhani, "Aplikasi Pengenalan Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality Menggunakan Android," *J. Sains Dan Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 20–24, 2015.
- [5] A. W. Guntur Desi, 2015, "Pemilihan dan Penggunaan Media Pembelajaran Oleh Guru Seolah Dasar Di Kecamatan Kembaran." Skripsi. Purwokerto. Univ Muh. Purwokerto.
- [6] D. Rammos and T. Bratitsis, "Inclusive strategies for the history subject in 6th grade of Greek primary school: Gamifying the curriculum with digital storytelling and augmented reality," in *ACM International Conference Proceeding Series*, pp. 227–233, 2018, doi: 10.1145/3218585.3218682.
- [7] S. Saputri and A. J. P. Sibarani, "Implementasi Augmented Reality Pada Pembelajaran Matematika Mengenal Bangun Ruang Dengan Metode Marked Based Tracking Berbasis Android," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 15–24, 2020, doi: 10.34010/komputika.v9i1.2362.
- [8] K. H. B. P, A. Buchori, and A. N. Aini, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar," no. 1, pp. 61–69, 2018.
- [9] Sutarna, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, dan R&D*. Kartasura: Fairuz Media, 2016.
- [10] B. Murtiyasa, I. M. Jannah, and S. Rejeki, "Designing mathematics learning media based on mobile learning for ten graders of vocational high school," *Univers. J. Educ. Res.*, vol. 8, no. 11, pp. 5637–5647, 2020, doi: 10.13189/ujer.2020.081168.
- [11] E. Sudarmilah, M. L. Fatimah, and T. Sagirani, "Digital learning media of surakarta hadiningrat sultanate museum," *Int. J. Eng. Res. Technol.*, vol. 13, no. 12, pp. 4363–4367, 2021.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)