

Implementasi Aplikasi *Augmented Reality* Pembelajaran Matematika 3D *Geometric Shapes* Berbasis Android

Prima Putra¹, Sofa Sofiana²

^{1,2}Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46,
Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: 1Primaputra024@gmail.com, 2dosen00407@unpam.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak— Semakin luasnya perkembangan teknologi yang berkembang pesat, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia pendidikan menjadi faktor yang penting untuk menunjang kegiatan belajar mengajar agar menjadi efektif dan efisien. Salah satu pemanfaatan Teknologi dalam dunia pendidikan yaitu menjadi alat peraga untuk mata pelajaran tertentu. Matematika menjadi mata pelajaran yang dianggap susah oleh kebanyakan siswa yang disebabkan oleh kurangnya media dalam pembelajaran sebagai alat untuk membantu siswa untuk memvisualisasikan konsep matematika. 3D *geometric shapes* atau Bangun ruang adalah salah satu contoh materi yang dapat memanfaatkan teknologi *augmented reality* sebagai alat peraga yang dapat menggambarkan bentuk bangun ruang secara nyata. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi yang dapat membantu siswa memahami bentuk nyata bangun ruang dengan teknologi *augmented reality* dan membuat siswa lebih semangat dalam mempelajari mata pelajaran matematika khususnya materi bangun ruang.

Kata Kunci: Teknologi, Matematika, Bangun Ruang, *Augmented Reality*, Alat Peraga

Abstract— *As technology develops rapidly, the use of information and communication technology in education has become an important factor to support teaching and learning activities to be effective and efficient. One of the uses of technology in education is to become a teaching aid for certain subjects. Mathematics is a subject that is considered difficult by most students due to the lack of media in learning as a tool to help students visualize mathematical concepts. 3D geometric shapes or building space is one example of material that can utilize augmented reality technology as a prop that can describe the shape of a real space. This study aims to produce applications that can help students understand the real form of building space with augmented reality technology and make students more enthusiastic in learning mathematics subjects, especially building materials.*

Keywords: *Technology, Mathematics, Build Space, Augmented Reality, Props*

1. PENDAHULUAN

Teknologi pada masa kini menjadi salah satu bagian penting dalam setiap aktivitas manusia, perkembangannya sangat cepat dan tidak dapat dibendung yang menjadikannya sebagai komponen yang tidak dapat dipisahkan dalam berbagai aspek kehidupan. Salah satu contoh perkembangan teknologi saat ini adalah munculnya perangkat mobile smartphone yang semakin canggih. Salah satu sistem operasi pada smartphone yaitu Android. Semakin luasnya perkembangan teknologi yang berkembang pesat, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia pendidikan menjadi faktor yang penting untuk menunjang kegiatan belajar mengajar agar menjadi efektif dan efisien. Salah satu pemanfaatan Teknologi dalam dunia pendidikan yaitu menjadi alat peraga untuk mata pelajaran tertentu. Alat peraga pendidikan adalah alat pembantu dalam mengajar agar efektif (Nasution, 1985). Alat peraga yang digunakan pada mata pelajaran yang membutuhkan objek nyata untuk mendukung proses pembelajarannya dengan tujuan untuk membantu siswa untuk memahami materi pembelajaran dengan mudah dan menyenangkan

Matematika menjadi mata pelajaran yang dianggap susah oleh kebanyakan siswa yang disebabkan oleh kurangnya media dalam pembelajaran sebagai alat untuk membantu siswa untuk memvisualisasikan konsep matematika, sehingga banyak siswa mendapat nilai yang kurang baik dalam pelajaran matematika. Menurut Abdurrahman (2012:20) menyatakan bahwa yang menjadi faktor penyebab rendahnya atau kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep matematika, salah satu diantaranya adalah metode pembelajaran yang digunakan oleh pengajar, misalnya dalam

pembelajaran yang berorientasi pada pendekatan tradisional yang menempatkan peserta didik dalam proses belajar mengajar sebagai pendengar.

Peneliti menemukan bahwa rata-rata siswa di SMK As-Su'udiyah mendapatkan hasil yang kurang memuaskan dalam pembelajaran matematika. Beberapa faktor penyebab rendahnya hasil belajar siswa pada matematika yaitu tidak pahamnya siswa dengan materi dan konsep-konsep matematika, metode pengajaran yang monoton, juga faktor lingkungan yang kurang mendukung proses pembelajaran dan minat belajar siswa yang relatif rendah. SMK As-Su'udiyah sebagai salah satu sekolah menengah kejuruan yang terletak di Kota Tangerang Selatan Banten, adalah sekolah yang memiliki jurusan Multimedia yang sudah menggunakan teknologi dalam kegiatan belajar mengajarnya. Pembelajaran di SMK As-Su'udiyah sudah menggunakan teknologi tetapi belum mempunyai alat peraga konvensional ataupun alat peraga digital untuk membantu proses pembelajaran.

3D *geometric shapes* atau Bangun ruang adalah salah satu contoh materi yang ada dalam pembelajaran matematika yang membutuhkan media dalam proses penyampaian pembelajarannya. Di SMK As-Su'udiyah siswa belum memahami konsep dari materi bangun ruang karena tidak adanya alat peraga yang dapat menggambarkan konsep dasar bangun ruang itu sendiri. Tidak adanya media pembelajaran yang bisa menolong siswa untuk mempelajari konsep abstrak, siswa hanya dapat melihat objek atau gambar dua dimensi yang ada di dalam buku dan mengimajinasikan sendiri objek bangun ruang tersebut. Dengan adanya media pembelajaran yang berbasis Augmented Reality atau biasa disebut AR siswa dapat melihat bangun ruang secara nyata dalam bentuk 3 dimensi.

Pemanfaatan AR dalam bidang pendidikan dapat bermanfaat sebagai media pembelajaran untuk siswa agar lebih menarik, karena dinilai lebih interaktif dan imajinatif yang objeknya dapat digambarkan secara nyata. Berdasarkan masalah tersebut, dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality pada smartphone yang berbasis android. Penulis ingin membuat aplikasi media pembelajaran matematika materi bangun ruang yang dapat memberikan visualisasi bangun ruang 3D

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam mendukung penelitian ini dan memperoleh informasi yang dibutuhkan, penulis melakukan beberapa metode dalam penelitian ini, diantaranya adalah:

2.1 Metode Pengumpulan Data

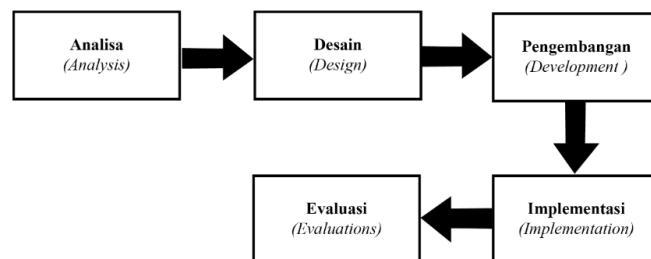
Berdasarkan pembahasan pendahuluan diatas, untuk memperoleh informasi dalam pembuatan aplikasi ini penulis menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

- a. Observasi
Pengumpulan data dengan cara mendatangi tempat studi kasus dan melihat permasalahan secara langsung yang ada dalam tempat studi kasus.
- b. Wawancara
Wawancara dilakukan dengan guru mata pelajaran matematika dan siswa kelas IX tentang permasalahan pembelajaran yang terjadi didalam kelas.
- c. Angket
Angket atau kuesioner adalah teknik pengumpulan data dengan memberikan pertanyaan kepada responden untuk mengetahui permasalahan yang terjadi.
- d. Sudi Pustaka
Studi pustaka dengan mencari informasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan yang berguna untuk materi baik dari buku referensi, serta jurnal-jurnal penelitian yang ada.

2.2. Metode Pengembangan

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir skripsi ini adalah jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yaitu merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluations*. Model ini menggunakan 5 tahap pengembangan yakni:

- a. Tahap Analisa (*Analysis*)
Tahapan pertama ini dilakukan dalam menentukan produk yang akan dikembangkan. Dalam tahap ini, peneliti harus melakukan pengumpulan data dan informasi yang berkaitan dengan permasalahan yang hendak diteliti. Permasalahan yang diperoleh lalu dikumpulkan kemudian dicari solusi maupun alternatif untuk mengatasinya. Masalah dapat terjadi karena dalam metode pembelajaran yang ada sekarang kurang efektif dengan kebutuhan, lingkungan belajar, teknologi, karakteristik peserta didik dan sebagainya.
- b. Tahap Desain (*Design*)
Pada tahap desain peneliti merumuskan dan menetapkan tujuan belajar, merancang skenario kegiatan pembelajaran. Dalam tahap ini harus mampu menjawab apakah program pembelajaran atau media yang didesain sudah dapat digunakan untuk mengatasi masalah yang ada dalam permasalahan penelitian.
- c. Tahap Pengembangan (*Develop*)
Tahapan pengembangan berisikan realisasi dari rancangan produk yang akan dibuat atau dikembangkan. Tahapan ini peneliti menyusun kerangka konseptual penerapan model/metode pembelajaran yang baru. Dari kerangka konseptual tersebut selanjutnya direalisasikan menjadi produk yang akan diimplementasikan dalam pemecahan masalah pada penelitian.
- d. Tahap Penerapan (*Implementation*)
Tahapan penerapan atau *implementation* dilakukan jika semua hasil pengujian sudah memenuhi kriteria yang baik. Tahapan ini dilakukan uji coba kepada *users*/pengguna yaitu: guru bidang studi matematika sebagai praktisi pembelajaran dan siswa kelas XI dalam uji coba kelompok yaitu sebanyak 15 orang. Guru dan siswa akan diberikan instrumen yang sudah disusun pada tahapan sebelumnya.
- e. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)
Tahap evaluasi memiliki tujuan untuk menilai kualitas dari media/metode pembelajaran. Dengan melakukan evaluasi yang bertujuan untuk evaluasi kebutuhan perbaikan media.



Gambar 1. Langkah-langkah model pengembangan ADDIE

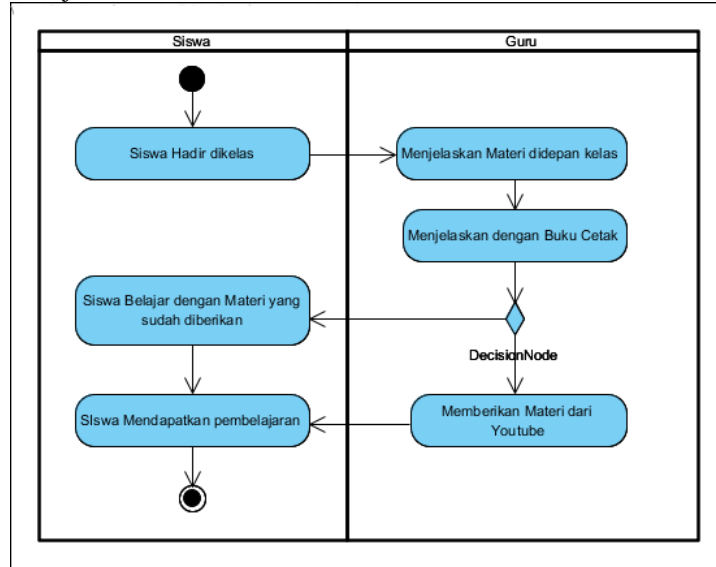
3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Menurut Abdul Kadir (2014:345), analisa sistem adalah proses dalam menentukan hal-hal detail tentang yang akan dikerjakan oleh sistem yang diusulkan (dan bukan bagaimana caranya). Tahapan analisa sistem dilakukan untuk mengembangkan sistem yang sudah ada atau mengatasi masalah-masalah yang belum tertangani. Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan pengertian analisa sistem adalah sebuah pembelajaran mengenai sistem yang sudah berjalan saat ini untuk dapat bisa merancang sistem baru untuk memberikan sistem yang lebih baik bagi para pengguna.

3.1 Analisa Sistem Berjalan

Sistem pembelajaran didalam kelas yang sudah berjalan selama ini guru masih menggunakan media konvensional, sehingga siswa kurang tertarik dalam pembelajaran. Analisis masalah pada permasalahan yang ada pada pembelajaran matematika di SMK As-Su'udiyah yaitu:

- a. Pembelajaran yang masih menggunakan media konvensional yang kurang memberikan gambaran secara nyata kepada siswa.
- b. Kurangnya minat siswa pada pembelajaran matematika, karena dianggap sulit dan susah dimengerti.
- c. Tidak adanya alat peraga yang memberikan gambaran materi bangun ruang pada pembelajaran matematika.



Gambar 2. Activity Diagram Sistem Berjalan

3.2 Analisa Sistem Usulan

Solusi dalam pemecahan masalah berdasarkan analisis masalah yang ada maka penulis merancang solusi pemecahan masalah untuk membantu mengatasinya, dengan merancang aplikasi pada smartphone android dan memanfaatkan teknologi augmented reality sebagai media pembelajaran matematika khususnya materi bangun ruang. Dengan aplikasi yang akan dibuat, siswa akan mengakses materi tentang bangun ruang menggunakan smartphone yang dimiliki siswa. Dalam aplikasi yang akan dibangun siswa dapat melihat bangun ruang secara tiga dimensi yang akan menggambarkan bangun ruang secara nyata. Beberapa analisa kebutuhan aplikasi untuk menangani kebutuhan pengguna, antara lain:

Tabel 1. Requirement Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Matematika

I. Requirement Functional		
RF1. Tampilan Aplikasi		
No		
1	RF 1.1	Aplikasi dapat menampilkan halaman utama
2	RF 1.2	Aplikasi dapat menampilkan halaman menu pilihan
RF2. Proses Augmented Reality		
1	RF 2.1	Aplikasi dapat membaca marker dan memberikan penjelasan materi bangun ruang
RF3. Proses Materi Pembelajaran		
1	RF 3.1	Aplikasi memberikan materi bangun ruang
RF4. Proses Kuis		
1	RF 4.1	Aplikasi dapat menjalankan kuis
2	RF 4.2	Aplikasi dapat memberikan jawaban salah dan benar

4. IMPLEMENTASI

Implementasi aplikasi *augmented reality* pembelajaran matematika materi bangun ruang ini menggunakan program unity dalam membangun aplikasinya dengan bantuan vuforia dalam pembuatan teknologi *augmented reality*. Aplikasi ini dibuat berdasarkan analisa dan wawancara kebutuhan siswa dan guru dalam mendukung proses pembelajaran di sekolah.

4.1 Hasil Implementasi Antarmuka

a. Halaman *Splash Screen*

Pada halaman splash screen terdapat nama aplikasi dan loading bar sampai dengan 100% maka akan menuju ke halaman home. Berikut hasil tampilan halaman splash screen:



Gambar 2. Tampilan Halaman *Splash Screen*

b. Halaman *Home*

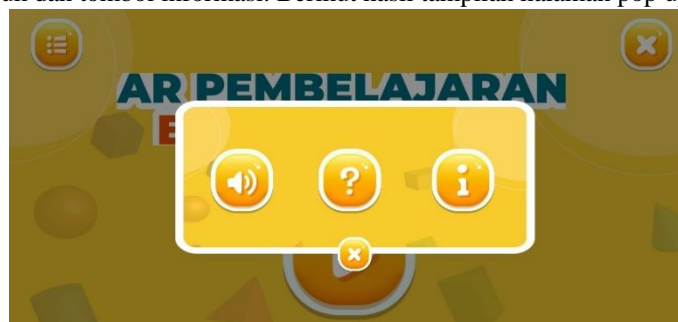
Pada halaman *home* terdapat tombol utama yaitu *icon play* untuk memulai aplikasi ke halaman selanjutnya yaitu halaman materi. *Icon* menu yang akan menampilkan halaman *pop up* tombol pilihan, *icon exit* atau keluar yang digunakan untuk pengguna keluar dari aplikasi. Berikut hasil tampilan halaman *home*:



Gambar 3. Tampilan Halaman *Home*

c. Pop Up Halaman *Home*

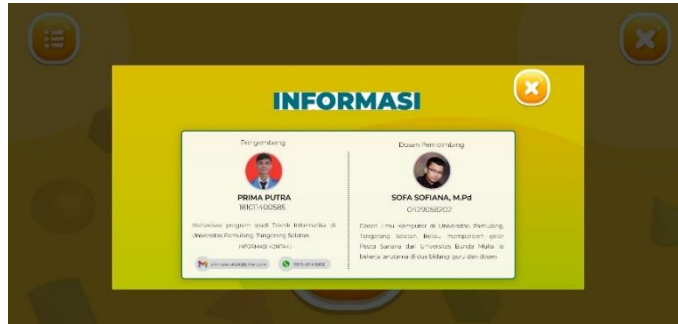
Pada pop up halaman home terdapat tiga tombol utama yaitu tombol suara, tombol petunjuk dan tombol informasi. Berikut hasil tampilan halaman pop up:



Gambar 4. Tampilan Halaman Pop Up

d. Halaman Informasi

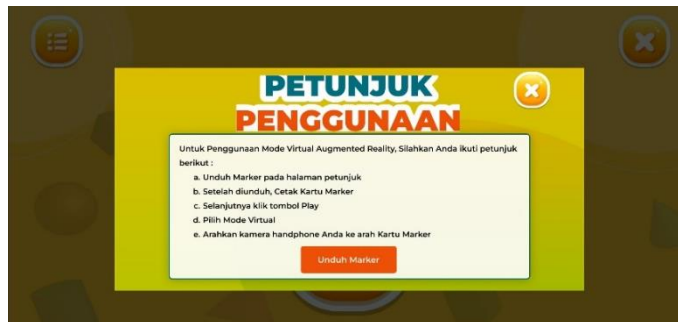
Pada halaman informasi berisikan informasi tentang pengembang dan dosen pembimbing. Pada tampilan informasi terdapat tombol batal untuk kembali kehalaman *home*.



Gambar 5. Tampilan Halaman Informasi

e. Halaman Petunjuk

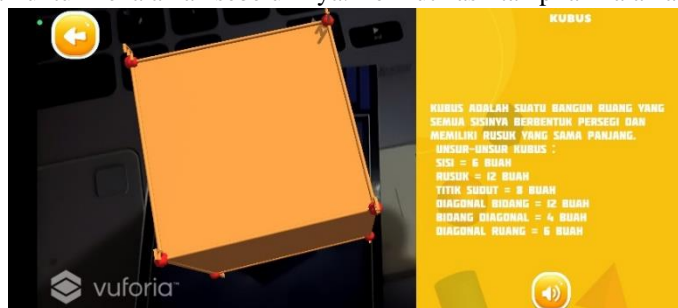
Pada halaman petunjuk berisikan petunjuk penggunaan aplikasi *augmented reality*. Pada halaman ini terdapat tombol unduh marker yang akan mengarahkan pengguna untuk mengunduh atau mendownload kartu marker dari google drive. Tombol batal untuk kembali kehalaman *home*.



Gambar 6. Tampilan Halaman Petunjuk

f. Halaman Materi Virtual

Pada halaman mode virtual adalah halaman *augmented reality* dimana kamera akan diaktifkan dan akan mendeteksi kartu marker. Jika kartu marker terdeteksi maka akan muncul bentuk 3 dimensi bangun ruang. Pada halaman ini terdapat tombol suara yang akan memberikan penjelasan tentang bangun ruang yang terdeteksi oleh kamera. Tombol kembali untuk kehalaman sebelumnya. Berikut hasil tampilan halaman mode virtual:

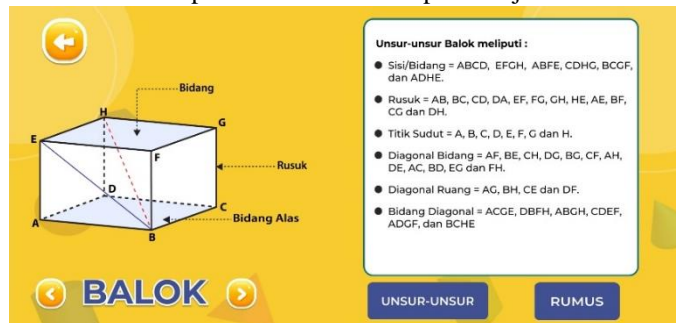


Gambar 7. Tampilan Halaman Materi Virtual

g. Halaman Materi Pembelajaran

Pada halaman materi pembelajaran terdapat 4 tombol utama yaitu tombol unsur-unsur, tombol rumus, dan tombol kanan kiri. Fungsi dari tombol unsur-unsur akan memunculkan unsur-unsur bangun ruang yang dipilih, fungsi tombol rumus untuk menampilkan rumus

yang ada pada bangun ruang. Sedangkan tombol kanan dan kiri untuk mengganti bangun ruang. Berikut hasil tampilan halaman materi pembelajaran:



Gambar 8. Tampilan Halaman Materi Bangun Ruang

h. Halaman Kuis

Pada halaman kuis terdapat 1 tombol utama yaitu tombol mulai yang berfungsi untuk memulai kuis bangun ruang. Tombol kembali berfungsi untuk kembali ke halaman sebelumnya. Berikut hasil tampilan halaman kuis:



Gambar 9. Halaman Kuis

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang sudah diuraikan, dengan ini penulis menarik kesimpulan yang dihasilkan dari Implementasi Aplikasi *Augmented Reality* Pembelajaran Matematika 3D *Geometric Shapes* Berbasis Android studi kasus di SMK As-Su'udiyah, yaitu sebagai berikut:

- a. Dengan adanya aplikasi media pembelajaran 3D *geometric shapes* atau bangun ruang menggunakan teknologi *Augmented Reality* dapat menarik minat siswa dalam mempelajari mata pelajaran matematika khususnya materi bangun ruang. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dengan metode *User Acceptance Testing* (UAT) dengan responden yaitu siswa kelas IX yang berjumlah 15 siswa 97,7% setuju dari segi desain pembelajaran responden menilai aplikasi sudah sangat baik, 95,2% setuju dari segi tampilan media responden menilai aplikasi sudah sangat baik, 92,5% setuju dari segi materi responden menilai aplikasi sudah sangat baik, dan 97,3% setuju dari segi manfaat menilai aplikasi sudah sangat baik.
- b. Aplikasi *augmented reality* pembelajaran matematika 3D *Geometric Shapes* dapat berjalan dengan baik. Pembuatan *software* menggunakan aplikasi Unity 3D dan Vuforia, pembuatan bangun ruang 3 dimensi menggunakan Cinema 4D, untuk pembuatan kartu marker menggunakan Adobe Illustrator CS6. Hasil pengujian *Blackbox* dengan *Requirement Traceability Matrix* (RTM) menghasilkan pengujian sistem dapat berjalan 100%. Dengan total pengujian sistem 29 *test case*. Dengan adanya aplikasi media pembelajaran 3D *geometric shapes* atau bangun ruang menggunakan teknologi *Augmented Reality* dapat menampilkan bentuk nyata dari bangun ruang kepada siswa.

- c. Berdasarkan hasil validasi ahli media dengan rata-rata 4.7 dengan kategori sangat valid sedangkan hasil validasi materi dengan rata-rata 4.9 dengan kategori sangat valid. Aplikasi media pembelajaran dengan menggunakan teknologi *augmented reality* sangat membantu guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar dikelas.

REFERENCES

- Afthori, D. A., Kurniadi, D., & Atmadja, A. R. (2019). Perancangan Media Interaktif Rumus Bangun Ruang Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *INTEGRATED (Information Tecknology and Vocational Education)*, 1(2), 9–13.
- Antara, I. P. H., Darmawiguna, I. G. M., & Sunarya, I. M. G. (2015). Pengembangan Aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris Dan Proses Pembuatan Keris. *Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja*, 4(5), 1–8.
- Burhanudin, A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Dasar Elektronika Di Smk Hamong Putera 2 Pakem. *Pendidikan Teknik Mekatronika*, 7(3), 266–274.
- Harahap, A., Sucipto, A., & Jupriyadi, J. (2020). Pemanfaatan Augmented Reality (Ar) Pada Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Elektronika Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi*, 1(1), 20–25. <https://doi.org/10.33365/jiiti.v1i1.266>
- Nabillah, T., & Abadi, A. P. (2020). Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1), 659–663.
- Rahmat, R., & Noviyanti, N. (2021). Augmented Reality untuk Materi Bangun Ruang Menggunakan Unity 3D, Vuforia SDK dan Aplikasi Blender. *Jurnal Tika*, 5(3), 86–92. <https://doi.org/10.51179/tika.v5i3.59>
- Ramadhan, A. F., Putra, A. D., & Surahman, A. (2021). Aplikasi Pengenalan Perangkat Keras Komputer Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality (AR). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 24–31. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- Satria, B., & Prihandoko, P. (2018). Implementasi Metode Marker Based Tracking Pada Aplikasi Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality. *Sebatik*, 19(1), 1–5. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v19i1.88>
- Sudarmayana, I. G. A., Kesiman, M. W. A., & Sugihartini, N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Book Simulasi Perkembangbiakan Hewan Pada Mata Pelajaran IPA Studi Kasus Kelas VI- SD Negeri 4 Suwug. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 10(1), 38. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v10i1.31245>
- Setyawan, B. W., Handayanto, A., & Robi, R. W. (2020). Aplikasi Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar (Barsida) Menggunakan Augmented Reality (AR) Berbasis Android. *Journal of ...*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.20895/INISTA.V2I2>