

Aplikasi Berbasis *Augmented Reality* sebagai Upaya Pengenalan Bangun Ruang bagi Siswa Sekolah Dasar

Dian Mursyidah^{1✉}, Erwin Rahayu Saputra²

^{1✉}PGSD UPI Kampus Tasikmalaya, dianmursyidah@upi.edu,

^{2✉}PGSD UPI Kampus Tasikmalaya, erwinsaputra@upi.edu,

Abstrak

The development of information technology is currently very important, especially in the field of education to do new things that can support learning activities. The purpose of this study was to test the effectiveness of using Augmented Reality-based applications as an effort to introduce space for elementary students. The method used in this research is the development of a qualitative descriptive approach. The data collection techniques consist of interview methods, documentation observation and literature study. Viewed from the cognitive aspect, students find it difficult to understand 3D spatial objects, because without visual aids they are only able to imagine or imagine the 3D spatial objects themselves. The application used in this research is the AR Building application which applies Augmented Reality (AR) technology so that space can be visualized in real terms. The results showed that the use of the AR application could help students understand the concept of spatial structure and increase students' learning motivation because it could provide a meaningful experience for students. In addition, with the introduction of the AR Build Space application, it is hoped that it can be a tool for teachers in delivering 3D spatial building material in mathematics learning in elementary school.

Kata Kunci: Augmented Reality, Build Space, Learning Aids

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini semakin hari semakin meningkat, di era yang semakin modern ini, teknologi canggih juga diciptakan sesuai dengan kebutuhan manusia. Perkembangan teknologi juga sangat berpengaruh terhadap bidang pendidikan. Saat ini banyak media atau alat bantu pembelajaran yang menggunakan ICT, salah satunya pada mata pelajaran matematika. Kita semua tahu bahwa matematika adalah salah satu mata pelajaran yang tidak disukai oleh anak-anak. Hambatan ini disadari oleh guru, namun masih banyak guru yang tidak berusaha semaksimal mungkin untuk mengurangi bahkan mengubahnya menjadi pembelajaran yang menarik minat siswa.

Bruner (dalam Suharso, 2012) menekankan bahwa anak dalam belajar konsep matematika melalui tiga tahap, yaitu *enactive*, *iconic*, dan *symbolic*. Tahap *enactive* yaitu tahapan belajar di mana peserta didik diberi peluang dalam memanipulasi benda ataupun objek konkret secara langsung. Tahap *econic* yaitu tahapan belajar dimana peserta didik memanipulasi objek konkret ke dalam bentuk gambar. Tahap *symbolic* yaitu tahapan belajar penggabungan dunia dimana peserta didik memanipulasi gambar pada tahapan sebelumnya ke dalam simbol-simbol matematika.

Hal ini sesuai dengan perspektif konstruktivis, sebuah perspektif dalam belajar mengajar di mana siswa membangun makna mereka dari pengalaman dan interaksi mereka dengan orang lain. Sedangkan menurut Piaget (Hudoyo dalam Utami, 2016), tingkat berpikir anak usia sekolah dasar masih bersifat operasional konkret, artinya untuk memahami suatu konsep, anak masih perlu diberikan sesuatu yang berhubungan dengan objek nyata yang dapat diterima atau kegiatan yang berhubungan dengan kejadian nyata dalam pikiran mereka. Demikian pula Z.P. Dienes (Hudoyo dalam Utami, 2016) berpendapat bahwa setiap konsep atau prinsip matematika hanya dapat dipahami secara sempurna ketika pertama kali disajikan kepada siswa dalam bentuk konkret. Maka dapat dimaklumi, Dienes menekankan

pentingnya memanipulasi objek dalam pembelajaran matematika.

Proses pembelajaran yang baik harus bersifat interaktif, menyenangkan, menantang, memotivasi, dan lain-lain, serta memberikan ruang yang lebih kepada siswa untuk berkreasi dan mandiri sesuai dengan bakat dan minatnya. Walaupun guru hanya sebagai pembimbing kelas dan menuntut siswa untuk lebih aktif, namun guru harus mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan merangsang semangat belajar siswa. Kegiatan pembelajaran yang menarik sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah pemilihan media dan perangkat pembelajaran yang digunakan harus menarik bagi siswa untuk dipelajari dan digunakan secara interaktif tanpa mengurangi makna dari materi yang disajikan.

Salah satu pengembangan media pembelajaran yang masih baru adalah media pembelajaran dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*. *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan objek virtual 2D atau 3D ke dalam lingkungan 3D nyata dan kemudian memproyeksikan objek *virtual* tersebut secara *real time* (Sujadi, dkk, 2015). *Augmented Reality* (AR) mengutamakan realitas karena teknologi ini lebih dekat dengan lingkungan nyata. Dengan teknologi *Augmented Reality* (AR), objek yang sebelumnya hanya terlihat dalam dua dimensi dapat ditampilkan sebagai objek *virtual* yang dimasukkan secara *real time* ke dalam lingkungan nyata (Nugroho dan Ramadhani, 2015).

Tiga prinsip dari *Augmented Reality*, pertama adalah bahwa *Augmented Reality* itu nyata dan *virtual*, kedua adalah beroperasi secara interaktif dalam waktu nyata, dan yang ketiga adalah perpaduan tiga dimensi antara objek, yaitu perpaduan objek *virtual* dan dunia nyata. Sederhananya, *Augmented Reality* dapat didefinisikan sebagai lingkungan nyata yang ditambahkan ke objek *virtual*. Objek nyata dan *virtual* dapat digabungkan menggunakan teknologi tampilan yang sesuai, dan dapat berinteraksi melalui perangkat input tertentu (Mutiarra dalam Sujadi, dkk., 2015).

Suatu sistem pasti memiliki kekuatan dan kelemahan, tidak terkecuali pada *Augmented Reality*. Kelebihan dari *Augmented Reality* adalah sebagai berikut: 1) Lebih interaktif, 2) Enak untuk digunakan, 3) Dapat diimplementasikan secara luas di berbagai media, 4) Pemodelan objek sederhana karena hanya menampilkan beberapa objek, 5) Tidak memerlukan biaya terlalu banyak, dan 6) Mudah dioperasikan. Sedangkan kelemahan *Augmented Reality* adalah: 1) Sensitif terhadap perubahan perspektif, 2) Belum banyak kreator, dan 3) Perangkat yang terpasang membutuhkan banyak memori. (Mustaqim dan Kurniawan, 2017)

Augmented Reality dapat menjadi salah satu alternatif teknologi untuk mengintegrasikan media pembelajaran di Sekolah Dasar. Siswa dan guru perlu memperbarui media pembelajaran yang digunakannya agar tidak ketergantungan dengan media pembelajaran tradisional. Hal tersebut perlu diperhatikan karena media merupakan faktor penting dalam keberhasilan materi yang disajikan kepada siswa.

Sigit (2014) menggunakan *Augmented Reality* sebagai sarana pembelajaran interaktif berbasis android bagi siswa Sekolah Dasar untuk memberikan materi tentang tata surya. Agar dapat menampilkan obyek *virtual*, digunakan *marker* sebagai penanda untuk setiap obyek. Sejalan dengan penelitian tersebut, *Augmented Reality* juga dapat digunakan dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan penelitian (Wijayanti & Rachmawati, 2021), pengembangan perangkat pembelajaran Matematika *Augmented Reality* (MAR) untuk materi bangun ruang kelas VI SD secara *statistic* terbukti berdampak positif terhadap hasil belajar siswa. Hasil belajar dari siswa meningkat dan homogen. Selain untuk alat bantu pembelajaran, penggunaan teknologi *Augmented Reality* secara tidak langsung mengajarkan siswa untuk dapat menggunakan teknologi yang sedang berkembang saat ini (Huda & Negara, 2020).

Mengamati pentingnya pemanfaatan teknologi dalam bidang pendidikan, penulis tertarik untuk mengembangkan dan mengenalkan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada

aplikasi Bangun Ruang AR yang dapat membantu guru dan siswa dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi bangun ruang seperti kubus, balok, prisma, tabung, kerucut dan bola. Penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan penggunaan aplikasi berbasis *Augmented Reality* sebagai upaya pengenalan bangun ruang bagi siswa SD. Selain itu, diharapkan guru dapat mengenalkan konsep bangun ruang kepada siswa menggunakan aplikasi berbasis *Augmented Reality* (AR) sehingga pembelajaran akan terasa lebih bermakna dan meningkatkan motivasi belajar siswa.

METODOLOGI

Metode penelitian dalam judul ini adalah deskriptif kualitatif dan pengembangan. Menurut Sugiyono (2016:9) metode deskriptif kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filosofi *postpositivisme* untuk mengkaji pada kondisi objek yang alamiah (sebagai lawan dari eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi. Adapun pengembangan yang dilakukan meliputi penyusunan perangkat pembelajaran matematika, terdiri dari silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dilengkapi oleh media pembelajaran berbasis teknologi *Augmented Reality*. Pengembangan dilakukan dengan tujuan untuk mengeksplorasi tingkat kognitif siswa berbantuan media *Augmented Reality*. Dalam RPP yang disusun diantaranya terdapat rumusan tujuan pembelajaran yang disajikan secara jelas dan khusus berbantuan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Selain itu, disajikan pula rangkaian atau langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang akan ditempuh oleh siswa saat belajar di kelas.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berisikan panduan aktivitas belajar peserta didik yang didampingi oleh media berbasis *Augmented Reality*. Fungsi guru sebagai fasilitator yaitu memberikan

pelayanan kepada peserta didik dengan membimbing serta mengarahkan penggunaan media *Augmented Reality* dalam kegiatan pembelajaran. Aplikasi yang menerapkan teknologi *Augmented Reality* pada mata pelajaran matematika yang dipilih peneliti adalah “Bangun Ruang AR”. Bangun Ruang AR merupakan sebuah aplikasi yang digital dapat diinstall secara gratis melalui *play store*. Dalam aplikasi tersebut terdapat menu materi dan *virtual lab* mengenai bangun ruang seperti kubus, balok, limas, prisma, bola, tabung dan kerucut.

Pengembangan dilanjutkan dengan penelitian kualitatif. Pada penelitian ini percobaan produk dilakukan dengan mengamati respon siswa kelas VI SDN Nagrog saat menggunakan aplikasi Bangun Ruang AR pada pembelajaran matematika. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode wawancara (tanya jawab secara langsung kepada siswa kelas VI SD atau subjek penelitian), observasi (mengamati permasalahan atau kegiatan yang sedang berlangsung), dokumentasi (mengambil gambar berupa foto dan merekam hasil wawancara dengan informan) dan studi pustaka (mencari beberapa data-data dari buku, jurnal dan *e-book* untuk dijadikan referensi dalam melakukan penelitian). Dalam penelitian ini, analisis data menggunakan teknik data kualitatif. Teknik data ini didukung dengan beberapa *literature* yang sesuai atau relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) mata pelajaran matematika kelas VI SD, dan Lembar Kerja Peserta Didik yang didampingi oleh media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR). Alokasi waktu yang digunakan selama 60 menit, karena pandemi saat ini kegiatan belajar mengajar lebih dipersingkat. Adapun materi yang dibahas adalah materi bangun ruang seperti kubus, balok, prisma, limas, tabung, kerucut dan bola. Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk menunjang pembelajaran yaitu *Smart phone*, aplikasi

bangun ruang AR dan *marker* bangun ruang.

Mareta (2015) menjelaskan bahwa ada dua jenis *Augmented Reality* yang tersedia untuk digunakan guru sebagai media pembelajaran, yaitu: 1) Berbasis lokasi; media digital diberikan kepada siswa dalam bentuk peta digital dan area fisik dengan memanfaatkan teknologi GPS yang terpasang pada *smartphone*. Media ini menampilkan informasi, narasi, navigasi, atau model arsitektur yang berkaitan dengan dunia nyata; 2) Berbasis visual; ditampilkan sebagai objek *virtual* setelah siswa menempatkan kamera pada penanda/objek (seperti kode QR atau target 2D). Adapun tipe AR yang peneliti gunakan dalam kegiatan implementasi ke SDN Nagrog adalah AR berbasis daya lihat atau visual karena siswa hanya menggunakan *marker* untuk menampilkan objek bangun ruang yang di *scan*.

Kegiatan pembelajaran matematika menggunakan aplikasi “Bangun Ruang AR” terdiri dari 3 tahapan, diantaranya kegiatan pembukaan, inti dan penutup. Kegiatan pembelajaran tersebut menggunakan model pembelajaran kooperatif agar siswa dapat saling bekerja sama, berkolaborasi, melatih kreativitas dan berpikir solutif dalam memecahkan suatu permasalahan. Hal tersebut sejalan dengan kecakapan abad 21 yang dalam pengembangan kurikulum 2013 dikenal dengan 4C, *Critical thinking* (berpikir kritis), *Creativity* (kreatif), *Comunication* (komunikasi) dan *Colaboration* (kolaborasi) (Direktorat Sekolah Dasar, 2021).

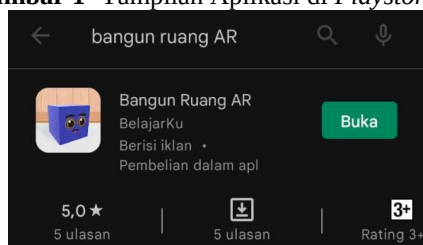
Kegiatan pembelajaran yang pertama yaitu pembukaan, guru dan siswa berdoa bersama agar kegiatan pembelajaran dapat berjalan dengan lancar. Selain itu, guru memberi motivasi kepada siswa agar selalu semangat dan fokus dalam pembelajaran serta menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa. Pada kegiatan inti pembelajaran, peneliti membagi siswa ke dalam beberapa kelompok kecil yang terdiri dari 3-4 orang. Setiap kelompok kecil harus ada minimal 1 *smart phone* yang akan digunakan untuk menginstall aplikasi “Bangun Ruang AR”. Setiap

kelompok dapat mengeksplorasi dan berdiskusi saat menggunakan aplikasi “Bangun Ruang AR” sesuai dengan arahan yang terdapat dalam LKPD. Dalam LKPD terdapat latihan soal untuk dikerjakan oleh siswa. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Sugiyarto & Irsyad (2018), media yang mereka gunakan tidak hanya berisi penjelasan materi, tetapi juga memuat latihan soal yang dapat dikerjakan oleh siswa untuk memperdalam pemahamannya. Adapun pada kegiatan penutup, guru dan siswa melakukan refleksi dan menyimpulkan materi yang telah dipelajari bersama. Kegiatan pembelajaran ditutup dengan doa bersama.

Penggunaan aplikasi “Bangun Ruang AR” dengan mode *Augmented Reality* dapat dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut :

1. Install aplikasi “Bangun Ruang AR” di *play store*;

Gambar 1- Tampilan Aplikasi di *Playstore*



2. Buka aplikasi “Bangun Ruang AR”, pilih icon “?” untuk mengunduh *marker* yang akan di *scan* saat penggunaan mode AR. *Marker* yang sudah di unduh juga dapat di *print* terlebih dahulu;
3. Dalam aplikasi tersebut terdapat menu “materi” dan “*virtual lab*”, pilih lah menu “materi” kemudian pilih mode AR; dan
4. *Scan marker* bangun ruang yang diinginkan, arahkan pada kamera sehingga bangun ruang tersebut akan muncul disertai dengan penjelasan, sifat-sifat dan rumusnya. Objek bangun ruang tersebut bisa diputar ke segala arah sehingga siswa bisa melihat dari berbagai sisi.

Gambar 2- Tampilan Objek yang Sudah di *Scan*



Kelebihan aplikasi “Bangun Ruang AR” berdasarkan hasil pengamatan penulis diantaranya :

1. Dapat diunduh secara gratis melalui *play store*;
2. Aplikasinya mudah digunakan;
3. Terdapat *marker* yang dapat digunakan untuk menampilkan bentuk nyata bangun ruang menggunakan mode AR;
4. Visual nya menarik serta terdapat *background* yang dapat menarik perhatian pengguna;
5. Bangun ruang yang di *scan* dapat diubah posisi sesuai kemauan pengguna, sehingga dapat dilihat dari berbagai arah; dan
6. Membantu guru dalam mengenalkan konsep bangun ruang kepada siswa.

Mareta (2015) menyebutkan beberapa keuntungan penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran, antara lain:

1. Berbasis android sehingga mudah untuk dikembangkan, baik oleh guru maupun siswa. Android sendiri adalah *open source*, jadi tidak membutuhkan biaya dalam mengembangkannya;
2. Mengurangi beban bahan ajar, seperti buku pelajaran, model matematika yang berupa balok dari kayu, model globe untuk mata pelajaran geografi, dan lain-lain;
3. Proses belajar dapat dilakukan secara fleksibel, dimana pun dan kapan pun;
4. Membuat proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan; dan
5. Mengikuti perkembangan teknologi dan menarik minat siswa terhadap teknologi *mobile*. Dengan demikian siswa dapat menggunakan *gadget* yang dimilikinya dengan baik.

Aplikasi “Bangun Ruang AR” dapat membantu siswa dalam memahami konsep

dari bangun ruang, hal tersebut dibuktikan dengan hasil kuisioner yang diisi oleh siswa kelas VI SDN Nagrog setelah mengikuti pembelajaran matematika menggunakan aplikasi “Bangun Ruang AR”. Sebanyak 92% siswa menyetujui bahwa penggunaan aplikasi bangun ruang AR dapat membantu siswa memahami dan mengetahui bentuk nyata dari bangun ruang. Siswa juga menyetujui bahwa motivasi belajar meningkat karena siswa merasa senang saat menggunakan aplikasi berbasis *Augmented Reality* untuk pertama kalinya. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara, siswa di SDN Nagrog belum pernah menggunakan media berbasis *Augmented Reality* sehingga penggunaan aplikasi “Bangun Ruang AR” merupakan pengalaman baru bagi mereka. Peneliti juga mengamati respon siswa saat proses pembelajaran, siswa terlihat sangat semangat dan antusias saat menggunakan aplikasi tersebut bersama dengan kelompoknya masing-masing. Lembar Kerja Peserta Didik yang disediakan pun diisi dengan baik oleh siswa kelas VI SDN Nagrog, hal tersebut menunjukkan bahwa pemahaman siswa mengenai bangun ruang setelah menggunakan aplikasi tersebut sudah cukup baik.

Penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* diperlukan untuk memahami konstruksi spasial, sebagaimana beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa media pembelajaran tersebut sangat efektif. Seperti yang dilakukan Suharso (2012), ditemukan bahwa 85% guru meyakini bahwa penerapan alat peraga geometri spasial 3D tersebut dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi matematika sub materi bangun ruang 3D. Dari interpretasi tersebut dapat dikatakan bahwa media pembelajaran bangun ruang berbasis *Augmented Reality* efektif membantu siswa dalam memahami materi bangun ruang. Menurut Chen (dalam Pangestu dkk, 2019), *Augmented Reality* mampu memotivasi siswa melalui fitur intuitif dan interaksi yang ramah pengguna, yang dapat meningkatkan pemahaman proses pengajaran. Media berbasis *Augmented Reality* membantu siswa memahami materi matematika abstrak dengan menampilkan visualisasinya.

Tampilan *Augmented Reality* juga dapat membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan visualisasi spasial yaitu keterampilan untuk membayangkan perubahan bentuk atau perubahan letak suatu bangun (Pangestu dkk, 2019). Selain itu tampilan 3D *Augmented Reality* memungkinkan siswa untuk melihat perubahan bentuk objek dari berbagai persepsi. Kemampuan ini biasa disebut dengan kemampuan *spatial perception*. Oleh karena itu, media berbasis *Augmented Reality* dapat menutupi kelemahan media konvensional yaitu penggunaan papan tulis untuk menggambar bentuk spasial dari berbagai persepsi.

KESIMPULAN

Penggunaan aplikasi “Bangun Ruang AR” sesuai dengan pengamatan yang telah dilakukan terbukti dapat membantu siswa kelas VI SDN Nagrog dalam memahami konsep bangun ruang. Selain itu, teknologi *Augmented Reality* ini dapat mempermudah guru untuk menampilkan contoh nyata dari bangun ruang tanpa harus membawa barang-barang yang berbentuk bangun ruang ke dalam kelas. Penggunaan aplikasi “Bangun Ruang AR” diharapkan dapat memberikan pengalaman bermakna bagi siswa sehingga siswa tidak mudah lupa dengan materi yang telah dipelajari, khususnya pada materi bangun ruang. Tidak hanya itu, dengan memanfaatkan teknologi ini diharapkan siswa maupun guru dapat beradaptasi dengan perkembangan zaman yang semakin pesat sehingga siswa dapat memanfaatkan *hand phone* yang dimilikinya dengan baik.

PERSEMBAHAN

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan artikel ini. Adanya dukungan dari berbagai pihak membuat artikel ini menjadi terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Sekolah Dasar. 2021. *Anak-anak Indonesia Perlu dilatih Kecakapan Hidup Abad 21*. Diakses secara online pada 17 Desember 2021

- melalui <https://ditpsd.kemdikbud.go.id/> link Siswa Sekolah Dasar. Universitas Majalengka
- Mareta, A. 2015. *Implementasi Media Ajar Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality pada SMPN 2 Selomerto Kabupaten Wonosobo* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Mustaqim, I., & Kurniawan, N. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1 (1), 36-48.
- Negara, A. C., & Huda, N. 2020. Penerapan Augmented Reality pada Pengembangan Media Pembelajaran Pemodelan Bangun Ruang 3D untuk siswa Sekolah Dasar Berbasis Android. In *Bina Darma Conference on Computer Science (BDCCS)*. 2 (4): 145-152.
- Nugroho, N.A. & Ahmad, R. 2015. Aplikasi Pengenalan Bangun Ruang Berbasis *Augmented Reality* menggunakan *Android*. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 1(1): 20-24
- Pangestu, A., Susanti, E., & Setyaningrum, W. 2019. Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) pada Penalaran Spasial Siswa. In *Prosiding Seminar Pendidikan Matematika dan Matematika* Vol. 1, pp. 205-210.
- Sigit Ady P. 2014. *Augmented Reality Tata Surya sebagai Sarana Pembelajaran Interaktif Bagi Siswa Sekolah Dasar Berbasis Android*. Laporan Penelitian. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Sugiyarto, W.A., & Irsyad, A.A. 2018. *Media Pembelajaran Geometri Ruang Berbasis Augmented Reality (AR)*. Universitas Negeri Yogyakarta
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suharso, A. 2012. Model Pembelajaran Interaktif Bangun Ruang 3D Berbasis Augmented Reality. 11 (24)
- Sujadi, H. dkk. 2015. Implementasi Augmented Reality (AR) pada Pengembangan Media Pembelajaran Pemodelan Bangun Ruang 3D untuk
- Utami, I.G.A.L.P. 2016. Teori Konstruktivisme dan Teori Sosiokultural: Aplikasi dalam Pengajaran Bahasa Inggris. *Prasi*. 11(01): 4-11
- Wijayanti, R., & Rachmawati. 2021. Pengaruh Acak Efektivitas Penggunaan Perangkat Matematika Augmented Reality Pada Materi Bangun Ruang. *Prismatika: Jurnal Pendidikan dan Riset Matematika*, 3 (2), 162-171.