JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan)
Vol. 13 No. 2, pISSN: 2303-0577 eISSN: 2830-7062 http://dx.doi.org/10.23960/jitet.v13i2.6422

PERANCANGAN APLIKASI PENGENALAN TATA SURYA BERBASIS *AUGMENTED REALITY MARKER BASED*

Gusti Ngurah Asoka Darma Putra[1*], I Nyoman Tri Anindia Putra[2]

[1,2]Sistem Informasi, Universitas Pendidikan Ganesha; Jalan Udayana No 11 Singaraja, Banjar Tegal, Singaraja, Kabupaten Buleleng, Bali 81116; (0362) 22570

Received: 8 Maret 2025
Accepted: 27 Maret 2025
Published: 14 April 2025

Keywords:
Augmented reality, Tata Surya, Media Pembelajaran, *Marker – Based* AR, Android

Copartisipant Email:
asoka@student.undiksha.ac.id

Abstrak. Pemahaman mengenai tata surya merupakan tantangan dalam dunia pendidikan, terutama karena keterbatasan media pembelajaran yang tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi Augmented Reality (AR) berbasis Marker sebagai media pembelajaran interaktif dalam mengenalkan tata surya. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) yang meliputi pengumpulan informasi, perancangan aplikasi, dan pengujian usability. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk melihat model tiga dimensi (3D) dari planet-planet dalam tata surya melalui kamera perangkat mobile. Hasil pengujian usability menunjukkan bahwa aplikasi ini efektif, dengan tingkat keberhasilan pengguna dalam menyelesaikan tugas mencapai 100%. Dengan demikian, teknologi Augmented Reality dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik.

Abstract. *Understanding the solar system poses a challenge in education, mainly due to the limited availability of learning media. This study aims to* desain *and develop a marker-based Augmented Reality (AR) application as an interactive learning medium for solar system recognition. The research employs the Research and Development (R&D) method, consisting of information gathering, application* desain, *and usability testing. The developed application enables users to view three-dimensional (3D) models of the solar system planets through a mobile device camera. Usability testing results indicate that the application is effective, with a 100% tugas completion success rate. Therefore, Augmented Reality technology can be an innovative solution to enhance interactive and engaging learning experiences.*

1. PENDAHULUAN

Pemahaman mengenai tata surya menjadi salah satu materi fundamental dalam pendidikan sains, terutama dalam bidang astronomi. Tata surya merupakan kumpulan objek langit yang terdiri dari matahari sebagai pusatnya, serta planet-planet, meteoroid, komet, dan asteroid yang mengorbit mengelilinginya. [1]. Delapan planet mengelilingi Matahari, yaitu Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus. Setiap planet memiliki karakteristik unik, seperti perbedaan dalam ukuran, komposisi, jarak, serta durasi rotasinya. Dalam sistem pendidikan konvensional, pemahaman mengenai tata surya umunya disampaikan melalui media pembelajaran seperti buku, gambar, serta ceramah di kelas. Media pembelajaran

merupakan sarana yang mendukung proses belajar mengajar, sehingga pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pendidikan atau pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien [2].

Minimnya media pembelajaran yang mendukung proses belajar siswa menyebabkan mereka kesulitan dalam memahami materi pelajaran. Pembelajaran merupakan interaksi antara siswa dan lingkungan yang mendukung proses belajar [3]. Gaya pendidikan dan ruang kelas tradisional telah digantikan dengan metode pengajaran dan pembelajaran yang lebih interaktif dengan bantuan berbagai aplikasi berbasis AR [4]. Untuk meningkatkan hasil belajar siswa, diperlukan suatu model pembelajaran dalam proses belajar mengajar. Salah satu caranya adalah dengan memanfaatkan teknologi pembelajaran berupa media pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa serta dapat digunakan kapan saja dan di mana saja [5]. Salah satu pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran adalah menggunakan perangkat android [6]. maka dari itu diperlukan teknologi yang dapat memvisualisasikan tata surya dengan cara yang lebih interaktif serta menarik untuk di pelajari.

Penggunaan Augmented Reality dapat menjadi jalan keluar efisien media pembelajaran yang interaktif dan mandiri [7]. *Augmented Reality* dapat memvisualisasikan tata surya agar menjadi lebih interaktif dan menarik. *Augmented reality* memungkin merealisasikan tampilan objek 2D menjadi objek 3D yang terlihat seperti nyata. Dengan menggunakan *Augmented reality* peserta didik atau siswa dapat melihat model tata surya dalam bentuk 3D, mengamati planet - planet secara langsung melalui perangkat digital seperti smartphone. Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi yang dapat meningkatkan pengalaman belajar para peserta didik atau siswa dalam memahami materi tata surya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Augmented reality

Augmented reality (AR) adalah teknologi yang dapat menampilkan dunia nyata dengan objek – objek virtual, dimana objek virtual tersebut dapat ditampilkan secara *realtime* ke dalam dunia nyata [8]. AR memperkaya persepsi pengguna terhadap dunia nyata dengan menambahkan informasi digital yang relevan dan bermanfaat [9]. Augmented Reality dapat dijalankan di beberapa platform diantaranya smartphone, PC, dan laptop [10].

2.2. Marker Based

Marker based Augmented reality merupakan suatu tanda atau simbol yang dapat dikenali oleh sistem komputer melalui pemrosesan gambar dalam bidang pengolahan citra, teknologi visi komputer, dan pengenalan pola. [11]. Fungsi marker adalah untuk menginterpretasikan objek yang akan ditampilkan pada layar. [12]. Marker diperlukan sebagai penanda untuk menampilkan suatu objek [13]. Aplikasi yang menggunakan teknologi ini memanfaatkan model sederhana dan khas sebagai marker, seperti kode QR, karena *marker* dapat dengan mudah dikenali dan tidak memerlukan keterampilan pemrosesan yang rumit untuk dikenali [14].

2.3. Android

Android merupakan sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux, mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi [15]. Android bersifat *open source* yang artinya pengembang dapat melakukan modifikasi sesuai dengan kebutuhan. Dalam dunia pendidikan, android dapat mendukung proses pembelajaran siswa dengan menyediakan berbagai aplikasi bermanfaat, seperti aplikasi pembelajaran, aplikasi pencatatan, dan aplikasi pengatur jadwal belajar [16].

2.4. Flowchart

Flowchart merupakan bagan yang menggunakan simbol-simbol tertentu untuk menggambarkan urutan proses secara mendetail serta hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam sebuah program [17].

2.5. Use Case

Use case adalah gambaran tekstual dari aktivitas dan interaksi antara aktor dan sistem [18]. *Use case* berfungsi untuk menjelaskan atau memberikan gambaran fungsionalitas yang diharapkan dari suatu sistem [19]. Berdasarkan penjelasan tersebut, *use case* menggambarkan berbagai interaksi yang dapat dilakukan pengguna terhadap aplikasi.

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada perancangan aplikasi pengenalan tata surya berbasis *Augmented reality* yaitu metode *Research and Development* (R&D). R&D merupakan proses yang digunakan untuk mengembangkan produk pendidikan yang dapat dipertanggungjawabkan. Metode ini mencakup pengumpulan informasi, perancangan, dan pengujian.

3.1. Studi Literatur

AR atau *Augmented reality* adalah sekumpulan teknologi yang menampilkan atau menghadirkan lingkungan dunia nyata yang kemudian "ditambahkan" dengan elemen atau objek hasil komputasi. Lebih spesifiknya, AR menggambarkan realitas yang dimediasi, di mana persepsi visual atau pandangan terhadap lingkungan fisik dunia nyata ditingkatkan dengan menggunakan perangkat komputasi [20]. Teknologi ini menggabungkan objek fisik dan virtual dalam lingkungan nyata, beroperasi secara interaktif dalam waktu nyata, serta melibatkan integrasi objek dalam tiga dimensi, di mana objek virtual menyatu dengan dunia nyata secara mulus [21]. AR dapat menghasilkan persepsi yang akurat dengan menggabungkan ruang di dunia nyata dan objek virtual untuk menciptakan pengalaman yang terasa nyata [22]. Ada beberapa jenis dari *Augmented reality*, seperti *Marker – based, markerless augmented reality, projection – based augmented reality, superimposition – based augmented reality*. Metode *Marker – based* merupakan salah satu teknik dalam *Augmented reality* yang menggunakan *Marker* (penanda visual) sebagai acuan untuk menampilkan objek digital di dunia nyata. Kamera perangkat akan menangkap marker, lalu sistem akan memproses informasi tersebut dan menampilkan objek 3D sesuai dengan *Marker* yang dikenali, semakin dekat kamera dengan *Marker* maka akan semakin jelas objek yang di tampilkan. Hal ini didukung dari hasil penelitian yang dilakukan oleh I Putu Andika Subagya Putra pada tahun 2022 yang mengungkapkan bahwa semakin dekat jarak posisi smartphone dengan target gambar maka akan semakin baik pendeteksian pada *Marker* tersebut, tidak hanya itu ia juga mengungkapkan bahwa sudut juga mempengaruhi dalam pendeteksian dan juga pelacakan marker, semakin vertikal sudut maka akan semakin baik pengenalan *Marker* dilakukan [23].

Augmented reality telah digunakan dalam berbagai bidang, termasuk bidang pendidikan yang digunakan untuk meningkatkan minat belajar serta pemahaman peserta didik dengan pemaparan materi yang interaktif. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yen ting lin menunjukan bahwa sistem pembelajaran dengan menggunakan *Augmented reality* berhasil menarik perhatian para peserta didik atau siswa, meningkatkan peforma belajar siswa, dan memberikan rasa kepuasan setelah belajar [24].

3.2. Perancangan desain

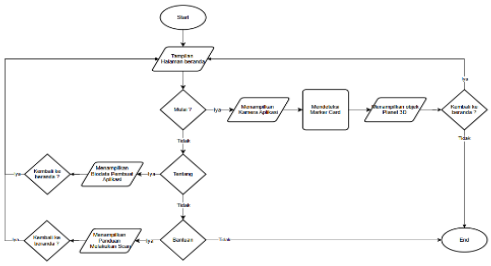
Design (perancangan) adalah tahap membuat spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan dan kebutuhan material/bahan untuk program [25]. Pada tahapan perancangan meliputi desain antarmuka (UI), desain *marker*, desain *Flowchart*, serta desain usecase dari aplikasi. Desain *Marker* dan perancangan antarmuka pengguna dibuat dengan desain yang sederhana serta mudah dipahami oleh pengguna, sehingga pengguna nantinya tidak kebingungan dalam menggunakan aplikasi. *Tools* yang digunakan dalam pembuatan desain antarmuka yaitu figma. Figma merupakan sebuah platform desain yang digunakan untuk membuat antarmuka pengguna, selain mudah digunakan figma juga memiliki berbagai

macam asset yang dibutuhkan seperti ikon kembali yang bisa kita temukan dengan menggunakan plugin *iconify*, sehingga ini akan memudahkan dalam melakukan pendesainan antarmuka pengguna. Untuk desain *Flowchart* dan usecase akan dibuat menggunakan *Tools* draw io. Draw io merupakan alat diagram berbasis web yang digunakan untuk membuar berbagai macam jenis diagram seperti *Flowchart*, usecase, ERD, dan lain – lain. Draw io menyediakan berbagai macam template yang dapat digunakan untuk membuat diagram, sehingga memudahkan dalam proses pembuatan *Flowchart* dan juga usecase.

3.3. Pengujian Usability

Pengujian usability dilakukan untuk mengevaluasi seberapa mudah dan nyaman pengguna dalam berinteraksi dengan tampilan antarmuka (UI) sebelum aplikasi dikembangkan sepenuhnya. Pengujian ini bertujuan untuk menemukan potensi masalah dalam desain UI dari aplikasi.

3.4. Flowchart



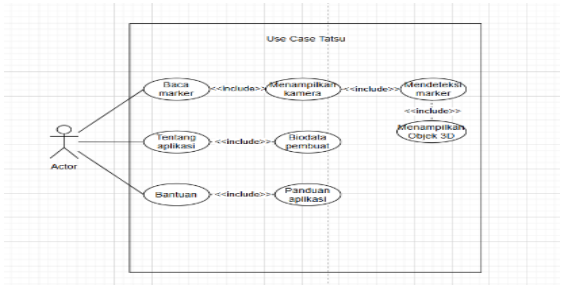
Gambar 1. *Flowchart*

Berdasarkan gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa alur dimulai dari pengguna membuka aplikasi kemudian akan ditampilkan halaman beranda yang berisikan 1 menu dan 2 ikon, jika pengguna memilih menu mulai maka akan menampilkan kamera, lalu kamera akan melakukan proses pelacakan target Marker dan menampilkan objek 3D. Jika pengguna memilih ikon tentang maka akan menampilkan halaman biodata dari pembuat aplikasi, dan jika pengguna memilih ikon bantuan maka akan menampilkan halaman yang berisikan panduan dalam melakukan scan target marker.

3.5. Use case

Gambar 2. *Use Case*

Use case terdiri dari 1 aktor yaitu pengguna



aplikasi. Pengguna dapat melakukan pelacakan *marker*, tentang aplikasi, dan bantuan. Jika ingin menampilkan objek 3D pengguna harus memilih menu baca *Marker* terlebih dahulu, jika ingin melihat biodata dari pembuat aplikasi pengguna harus pengguna harus memilih menu tentang, dan jika pengguna ingin melihat panduan aplikasi maka pengguna harus memilih menu bantuan terlebih dahulu.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Halaman Beranda

Gambar 1. Halaman Beranda

Pada halaman beranda terdapat 3 ikon yang terdiri dari ikon mulai, ikon tentang, dan ikon bantuan. Ikon mulai akan mengarahkan pengguna ke halaman scan yang digunakan untuk melacak image target. Ikon tentang akan mengarahkan pengguna ke halaman biodata dari pembuat aplikasi. Ikon bantuan akan mengarahkan pengguna menuju halaman panduan aplikasi.

4.2. Halaman Tentang

Gambar 2. Halaman Tentang

Pada halaman ini berisikan mengenai biodata dari pembuat aplikasi, biodata tersebut terdiri dari nama pembuat aplikasi, program studi pembuat aplikasi, dan universitas dari pembuat aplikasi.

4.3. Halaman Bantuan

Gambar 3. Halaman Bantuan

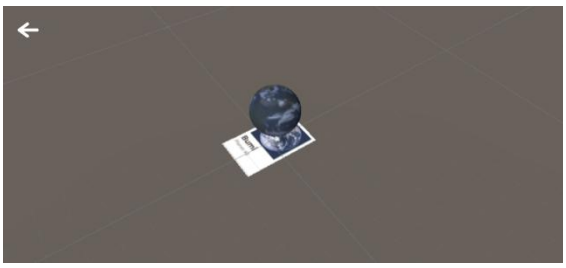
Pada halaman ini berisikan panduan dalam menggunakan aplikasi khususnya langkah langkah dalam melakukan scan image target hingga dapat menampilkan objek 3D.

4.4. Desain Image Target

Gambar 4. Desain *Image Target*

Ini merupakan hasil desain *image target* setiap planet. *Image target* merupakan media yang akan dilacak oleh kamera agar dapat menampilkan objek 3D dari planet.

4.5. Halaman Scan



Gambar 5. Halaman *Scan*

Pada halaman ini akan melakukan pelacakan terhadap *image target.* Halaman ini berfungsi untuk menampilkan objek 3D dari image target.

4.6. Pengujian Usability

Pengujian dilakukan dengan mengukur usability awal berdasarkan tiga aspek yaitu efektivitas, efisiensi, dan kepuasan. Evaluasi ini diterapkan pada antarmuka aplikasi pengenalan tata surya berbasis Augmented Reality dengan meminta partisipan menyelesaikan tiga tugas yang telah disiapkan.

4.6.1. Aspek Efektivitas

Efektivitas merupakan keberhasilan partisipan dalam mengerjakan tugas yang diberikan. Hasil dari pengujian didapat dari teknik *performance* measure yaitu dengan melakukan perhitungan succes rate dengan persamaan berikut.

$$\textit{Succes Rate} = \frac{\textit{Succes Task} + (\textit{Partial Succesx}\ 0{,}5)}{\textit{Total Task}}\ x\ 100\%$$

Tabel 1. Hasil Pengujian Efektivitas

Kode Partisipan	Tugas 1	Tugas 2	Tugas 3
P1	S	S	S
P2	S	S	S
P3	S	S	S
P4	S	S	S
P5	S	S	S

Keterangan :
S = partisipan berhasil menyelesaikan tugas tanpa ada kesalahan.
P = partisipan berhasil menyelesaikan tugas namun dengan bantuan.
F = partisipan gagal dalam menyelesaikan tugas.

$$\textbf{Succes Rate} = \frac{15+(1\ x\ 0{,}5)}{15}\ x\ 100\% = 96\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan dari persamaan tersebut, diperoleh rata-rata efektivitas sebesar 96%. Hal ini menunjukkan bahwa perancangan aplikasi pengenalan tata surya berbasis augmented reality masuk dalam kategori efektif.

4.6.2. Aspek Efesiensi

Efisiensi mengacu pada waktu yang diperlukan oleh partisipan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan. Pengukuran waktu partisipan dalam menyelesaikan tugas dilakukan menggunakan stopwatch. Hasil pengujian aspek efisiensi diperoleh melalui teknik performance measurement, yaitu dengan metode time-based efficiency dan overall relative efficiency.

$$\textit{Time Base } Efficiency = \frac{\sum_{j=1}^{R}\sum_{l=1}^{N} n_{ij}}{\sum_{j=1}^{R}\sum_{l=1}^{N} t_{ij}}$$

$$\textit{Overall relative } Efficiency = \left(\frac{\sum_{j=1}^{R}\sum_{l=1}^{N} n_{ij}t_{ij}}{\sum_{j=1}^{R}\sum_{l=1}^{N} t_{ij}}\right) x\ 100\%$$

Keterangan :
N = Jumlah total tugas.
R = Jumlah partisipan.
nij = Jika partisipan berhasil menyelesaikan tugas maka nilai nij = 1, jika berhasil parsial maka nij = 0,5, dan jika partisipan gagal dalam menyelesaikan tugas maka nilai nij = 0.
tij = Waktu yang dihabiskan partisipan dalam menyelesaikan tugas, jika partisipan tidak dapat menyelesaikan tugas, maka waktu akan diukur hingga saat partisipan memilih menyerah atau berhenti mengerjakan tugas.

Tabel 2. Hasil Pengujian Efesiensi

Kode Partisipan	Tugas 1	Tugas 2	Tugas 3
P1	8 (1)	5 (1)	6 (1)
P2	7 (1)	6 (0,5)	5 (1)
P3	6 (1)	6 (1)	5 (1)
P4	6 (1)	5 (1)	4 (1)
P5	7 (1)	4 (1)	3 (1)

Berikut merupakan hasil dari penggunaan rumus *time base* effeciency dan *overall relative efficiency* berdasarkan data dari tabel.

$$\textit{Time Base } Efficiency = \frac{14{,}5}{19+18+17+15+14} = \frac{14{,}5}{83} = 0{,}174$$

$$\textit{Overall relative } Efficiency = \left(\frac{80}{83}\right) x\ 100\% = 96\ \%$$

4.6.3. Aspek Kepuasan

Kepuasan adalah pengujian yang bertujuan untuk mengukur tingkat kepuasan partisipan saat menggunakan aplikasi pengenalan tata surya. Aspek kepuasan diukur dengan menggunakan kuesioner SUS. Partisipan diminta untuk mengisi beberapa pertanyaan kuesioner setelah melewati pengujian efektivitas dan efesiensi.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kepuasan

Kode Partisipan	Skor System Usability Scale (SUS)										Jml	Nilai SUS
	Pe1	Pe2	Pe3	Pe4	Pe5	Pe6	Pe7	Pe8	Pe9	Pe10		
P1	2	1	2	1	2	1	2	1	4	1	17	42,5
P2	3	3	3	4	2	3	3	3	3	4	31	77,5
P3	3	2	3	1	3	4	2	3	4	0	25	62,5
P4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
P5	4	3	4	4	4	2	3	3	4	4	35	87,5
Rata – rata												74

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh rata-rata skor SUS sebesar 74. Dengan demikian, tingkat penerimaan

penggunaan (*Acceptability*) termasuk dalam kategori baik (*good*), sedangkan *grade scale* berada pada kategori B.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan aplikasi *Augmented reality* berbasis *Marker* untuk pengenalan tata surya. Aplikasi ini memungkinkan pengguna melihat model 3D dari planet-planet dalam tata surya secara interaktif menggunakan perangkat Android. Hasil pengujian usability menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki tingkat efektivitas tinggi, dengan keberhasilan pengguna dalam menyelesaikan tugas mencapai 100%. Dengan demikian, pemanfaatan teknologi *Augmented reality* dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa secara lebih interaktif dan menarik. Oleh karena itu, aplikasi ini dapat menjadi alternatif media pembelajaran inovatif dalam bidang astronomi dan sains.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada I Nyoman Tri Anindia Putra atas bimbingan dan arahannya dalam penelitian ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada keluarga, teman, dan semua pihak yang telah memberikan dukungan serta motivasi dalam penyusunan jurnal ini. Semoga penelitian ini bermanfaat dan dapat dikembangkan lebih lanjut di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] I. B. Kade, M. Sudana, W. A. Suyasa, and K. Agustini, "EFEKTIFITAS MEDIA PEMBELAJARAN BERKONSEP GAMIFIKASI PENGENALAN TATA SURYA MATA PELAJARAN IPA TERPADU KELAS VII DI SMP NEGERI 2 KUBUTAMBAHAN," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 18, no. 1, 2021.

[2] A. Agfary, M. Muhallim, and S. Paembonan, "AUGMENTED REALITY MEDIA PEMBELAJARAN REPRODUKSI TUMBUHAN PADA SISWA KELAS IX SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP) DI SMP NEGERI 8 KOTA PALOPO," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 1, Jan. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i1.5951.

[3] B. Hermawan, A. Faqih, and G. Dwilestari, "IMPLEMENTASI APLIKASI PEMBELAJARAN PETUALANGAN BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MENINGKATKAN INTERAKTIVITAS DI SMAN 1 DUKUPUNTANG," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 1, Jan. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i1.5688.

[4] F. Zulfiqar, R. Raza, M. O. Khan, M. Arif, A. Alvi, and T. Alam, "Augmented Reality and its Applications in Education: A Systematic Survey," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 143250–143271, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3331218.

[5] K. Sepdyana Kartini and dan I. Nyoman Tri Anindia Putra, "PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA," *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, vol. 3, pp. 8–12, 2022.

[6] K. S. Kartini, N. Tri, and A. Putra, "RESPON SISWA TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID," *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, vol. 4, pp. 12–19, 2020, [Online]. Available: https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPK/index

[7] A. Sadikin, T. Mary, and A. A. Samudra, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY PADA MATA PELAJARAN INFORMATIKA DI SMK NEGERI 1 KOTO BARU," 2023.

[8] S. D. Riskiono, T. Susanto, and K. Kristianto, "Augmented reality sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala," *Krea-TIF*, vol. 8, no. 1, p. 8, May 2020, doi: 10.32832/kreatif.v8i1.3369.

[9] A. Febriyanto, R. M. H. Bhakti, and P. Wahyuningsih, "IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BENDA LANGIT DI SMP N 1 TANJUNG," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, Aug. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4996.

[10] R. A. Jariyah and Moch. Lutfi, "GAME EDUKASI PENGENALAN ALAT MUSIK TRADISIONAL 3D UNTUK ANAK USIA DINI," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3S1, Oct. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3S1.5286.

[11] M. Mukramin, I. Husna, and R. Suppa, "AUGMENTED REALITY PENGENALAN TANAMAN OBAT HERBAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, Aug. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4685.

[12] R. Robianto, H. Andrianof, and E. Salim, "PEMANFAATAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY (AR) PADA PERANCANGAN EBROUCHURE SEBAGAI MEDIA PROMOSI BERBASIS ANDROID," 2022.

[13] S. T. Armia, Z. Ardian, S. Kom, M. Eng, and A. Nasri, "PERANCANGAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PROMOSI GEDUNG KAMPUS UNIVERSITAS UBUDIYAH INDONESIA," *Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 7, no. 1, 2021, [Online]. Available: https://developer.vuforia.com/

[14] F. Arena, M. Collotta, G. Pau, and F. Termine, "An Overview of Augmented Reality," Feb. 01, 2022, *MDPI*. doi: 10.3390/computers11020028.

[15] S. Adi Wibowo and K. Auliasari, "PENGENALAN TOOLS KESELAMATAN KERJA MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID," 2020. [Online]. Available: http://sibima.pu.go.id/

[16] I. Made, A. R. Putra, M. Windu, A. Kesiman, I. Gede, and M. Darmawiguna, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID PADA MATA PELAJARAN SISTEM KOMPUTER DI KELAS X SMKN 1 MANGGIS," 2023.

[17] I. Yoga Pratama, S. A. Wibowo, and Y. A. Pranoto, "APLIKASI PENGENALAN CANDI-CANDI PADA PROVINSI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID," 2020.

[18] R. Silhavy, M. Bures, M. Alipio, and P. Silhavy, "More Accurate Cost Estimation for Internet of Things Projects by Adaptation of Use Case Points Methodology," *IEEE Internet Things J*, vol. 10, no. 21, pp. 19312–19327, Nov. 2023, doi: 10.1109/JIOT.2023.3281614.

[19] S. Ahdan, A. Thyo Priandika, F. Andhika, and F. Shely Amalia, "PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TEKNIK DASAR BOLA VOLI MENGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID LEARNING MEDIA FOR BASIC TECHNIQUES OF VOLLEYBALL USING ANDROID-BASED AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY," 2020, [Online]. Available: http://journalbalitbangdalampung.org

[20] P. W. Aditama, P. S. U. Putra, I. M. M. Yusa, and I. N. T. A. Putra, "Designing augmented reality sibi sign language as a learning media," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Mar. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1810/1/012038.

[21] M. S. Ariantini *et al.*, "Augmented Reality Introduction To Cirebon Mask At Setia Darma Mask House Gianyar," *Informatika dan Sains*, vol. 14, 2024, doi: 10.58471/infosains.v14i02.

[22] G. R. Dantes, "EVALUATION AND REDESIGN OF AUGMENTED REALITY APPLICATION BASED ON USABILITY TESTING," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 19, no. 2, pp. 118–127, 2022.

[23] I. Putu *et al.*, "'PRASI BERTEKNOLOGI AUGMENTED REALITY,'" *INSERT: Information System and Emerging Technology Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 75–81, Dec. 2022.

[24] Y.-T. Lin, F.-N. Wu, Z.-Y. Tsai, and Y.-S. Huang, "Development of an AR Food Education System to Support Elementary School Nutrition Education," in *2023 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, 2023, pp. 242–244. doi: 10.1109/ICALT58122.2023.00077.

[25] Yudhi Widya Arthana Rustam, "INFORMASI (Jurnal Informatika dan Sistem Informasi)," Nov. 2021.