

**THE EFFECTIVENESS OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN
MATHEMATICS: A CASE STUDY OF SMP AL AZHAR PLUS BOGOR**

ARTIKEL ILMIAH

*Diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di
Program Studi Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi*



Oleh

Ragil Siti Sholehah

NIM 2009654

PROGRAM STUDI

PENDIDIKAN SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI

KAMPUS UPI DI PURWAKARTA

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2024

**THE EFFECTIVENESS OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN
MATHEMATICS: A CASE STUDY OF SMP AL AZHAR PLUS BOGOR**

Oleh
Ragil Siti Sholehah

Sebuah Artikel yang diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana
di Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta

© **Ragil Siti Sholehah** 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2024

Hak Cipta dilindungi Undang – Undang
Artikel ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

Ragil Siti Sholehah

**THE EFFECTIVENESS OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN
MATHEMATICS: A CASE STUDY OF SMP AL AZHAR PLUS BOGOR**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Ir. Nuur Wachid Abdul Majid, S.Pd., M.Pd., IPM., ASEAN Eng.

NIP. 920171219910625101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi



Ir. Nuur Wachid Abdul Majid, S.Pd., M.Pd., IPM., ASEAN Eng.

NIP. 920171219910625101

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ragil Siti Sholehah

Nomor Induk Mahasiswa : 2009654

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “The Effectiveness Of Augmented Reality Technology In Mathematics: A Case Study Of Smp Al Azhar Plus Bogor” ini sepenuhnya adalah karya sendiri. Tidak ada bagian di dalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara – cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bogor, 10 Juli 2024



Ragil Siti Sholehah

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur kehadiran Allah SWT. atas rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ilmiah dengan judul “Efektivitas Penggunaan Teknologi Augmented Reality Dalam Pembelajaran Matematika di Smp Al Azhar Plus Bogor” dengan tepat waktu. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpah kepada baginda alam tercinta, yakni Nabi Muhammad SAW. yang kita nantikan syafaatnya di akhirat kelak.

Artikel ilmiah ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi. Artikel ilmiah ini juga bertujuan untuk melaporkan penelitian dan karya tulis yang telah dibuat serta dipublikasikan. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kesalahan serta kekurangan di dalamnya. Maka dari itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun sehingga dapat membantu dalam penulisan karya tulis selanjutnya agar dapat lebih baik. Besar harapan saya agar artikel ilmiah ini dapat diterima dengan baik dan semoga artikel ini dapat bermanfaat bagi pembaca maupun penulis.

Bogor, 10 Juli 2024

Ragil Siti Sholehah

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT. Berkat rahmat dan berkah-Nya penulis dapat menyelesaikan artikel ilmiah ini. Artikel ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar semata – mata tidak hanya usaha penulis sendiri, melainkan terdapat bantuan tulus dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan selesainya penulisan artikel ilmiah ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah Swt. Atas segala berkah nikmat iman, islam, nikmat sehat, panjang umur sampai saat ini sehingga penulis mampu menyelesaikan artikel ilmiah ini.
2. Ibu tercinta, Mamah Tri Munawaroh yang selalu tulus mendoakan, memberi kasih sayang, dan dukungan sehingga artikel ilmiah ini dapat terselesaikan.
3. Ayah terkasih, Alm. Bapak Kasemat yang telah mendukung, mencukupi seluruh kebutuhan pendidikan sampai dengan artikel ilmiah ini selesai.
4. Rizki Pratama, Rizka Dwi Pratiwi, Dwi Resty Ningsih selaku kakak – kakak saya yang selalu mendukung saya selama masa perkuliahan sampai dengan artikel ilmiah ini selesai.
5. Ir. Nuur Wachid Abdul Majid, S.Pd., M.Pd., IPM., ASEAN Eng. Selaku Ketua Program Studi Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi sekaligus dosen pembimbing yang telah membimbing serta membiayai dalam penelitian artikel ilmiah ini.
6. Dr. Suprih Widodo, S.Si., M.T. selaku Ketua Dewan Skripsi yang telah memberikan arahan serta bimbingan dalam penyusunan skripsi.
7. Bapak, Ibu dosen prodi Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi yang sudah memberikan ilmu, pengalaman, serta bimbingan selama masa perkuliahan.
8. Tri Wahyu Utari, S.Pd. Selaku kepala sekolah SMP Al Azhar Plus Bogor yang telah memberikan izin dan dukungan dalam penelitian.

9. Seluruh siswa – siswi SMP Al Azhar Plus Bogor terutama kelas IX yang sudah berkontribusi dalam penelitian ini.
10. Andi Salwa Diva, Ashza Nur Siam, Nur Alisa, Siti Nur Inayah selaku sahabat – sahabat saya yang selalu mendukung, kebersamai, dan memberikan semangat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
11. Rekan – rekan MSIB *batch* 4 PT. Len Industri, Kampus Mengajar angkatan 6 di SMP Al Azhar Plus Bogor yang telah memberikan banyak ilmu serta pengalaman berharga untuk penulis.
12. Rekan – rekan HIMA PSTI Kabinet Naratama, HIMA PSTI Kabinet Sahitya, BEM UPI Purwakarta Kabinet Rantai Aksi yang memberikan banyak relasi dan berbagai pengalaman baru selama masa perkuliahan.

Akhir kata, penulis berharap semoga artikel ilmiah ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan bagi pembaca.

THE EFFECTIVENESS OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN MATHEMATICS: A CASE STUDY OF SMP AL AZHAR PLUS BOGOR

ABSTRAK

Ragil Siti Sholehah – ragilsholehah@upi.edu

Bidang pendidikan matematika berkembang pesat, terutama dengan diperkenalkannya teknologi augmented reality (AR) sebagai salah satu alat yang digunakan sebagai media pembelajaran inovatif. Penelitian ini bertujuan untuk menilai bagaimana penggabungan AR mempengaruhi pemahaman siswa terhadap konsep matematika. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif eksperimental dengan metode desain eksperimental, dengan populasi sebanyak 37 siswa dari kelas IX SMP Al Azhar Plus Bogor. Peneliti memperoleh 30 siswa sebagai sampel berdasarkan teknik purposive sampling, yang kemudian dibagi menjadi 2 kelompok: 15 siswa sebagai kelompok eksperimen dan 15 siswa sebagai kelompok kontrol. Kelompok eksperimen menjalani pembelajaran matematika menggunakan teknologi AR dengan bahan ajar 3D yang disiapkan dan dapat diakses melalui smartphone melalui barcode, mencakup topik seperti bangun kongruen, bangun serupa, dan bangun ruang. Sementara itu, kelompok kontrol mengikuti metode pengajaran konvensional menggunakan buku sebagai bahan ajar dengan cakupan materi yang sama. Hasil penelitian menekankan peningkatan signifikan dalam pemahaman siswa terhadap konsep matematika melalui pemanfaatan AR yang efektif. Peningkatan ini mencakup kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, mempertahankan ingatan konseptual, dan berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil uji statistik yang dilakukan, kelompok eksperimen memperoleh rata-rata 68,4153 atau 68%, yang termasuk dalam kategori cukup efektif, sementara kelompok kontrol memperoleh rata-rata 16,1508 atau 16%, yang diklasifikasikan sebagai tidak efektif. Uji Independent Sample Test menghasilkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, yang menunjukkan perbedaan signifikan dalam efektivitas antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Analisis data lebih lanjut menunjukkan bahwa pengalaman belajar melalui AR tidak hanya memberikan pemahaman yang lebih baik tetapi juga menawarkan motivasi tambahan kepada siswa, sehingga meningkatkan minat mereka terhadap mata pelajaran matematika. Selain itu, penelitian ini mengamati bahwa desain instruksional yang terintegrasi dengan baik dalam kurikulum, dengan mempertimbangkan konteks penggunaan AR, dapat berkontribusi secara signifikan terhadap hasil belajar yang lebih baik. Konsekuensi dari penemuan ini memperkuat perspektif bahwa augmented reality (AR) bukan hanya instrumen pendidikan yang berhasil, tetapi juga dapat menawarkan pengalaman belajar yang menyenangkan dalam ranah pendidikan matematika. Hasil penelitian ini memainkan peran substansial dalam memajukan pendekatan yang lebih interaktif untuk mengajar matematika, dengan penekanan

khusus pada peningkatan pemahaman konseptual siswa. Diharapkan temuan ini dapat menjadi dasar untuk penerapan AR dalam kurikulum pendidikan sebagai upaya strategis untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika dan memperkaya pengalaman belajar siswa.

Kata Kunci: Augmented Reality, Matematika, Pengalaman Belajar

THE EFFECTIVENESS OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN MATHEMATICS: A CASE STUDY OF SMP AL AZHAR PLUS BOGOR

ABSTRACT

Ragil Siti Sholehah – ragilsholehah@upi.edu

The field of mathematics education is rapidly advancing, particularly with the introduction of augmented reality (AR) technology as one of the tools used as an innovative learning medium. This research seeks to assess how the incorporation of AR influences students' grasp of mathematical concepts. This study is an experimental quantitative research using the experimental design method, with a population of 37 students from class IX of SMP Al Azhar Plus Bogor. The researcher obtained 30 students as samples based on purposive sampling technique, which were then divided into 2 groups: 15 students as the experimental group and 15 students as the control group. The experimental group underwent mathematics learning utilizing AR technology with 3D teaching materials that were prepared and accessible via smartphones through a barcode, covering topics such as congruent, similar, and spatial figures. Meanwhile, the control group followed conventional teaching methods using books as teaching materials with the same subject coverage. The study's results emphasize the substantial improvement in students' understanding of mathematical concepts through the effective utilization of AR. This improvement encompasses students' abilities to solve mathematical problems, retain conceptual memory, and actively participate in the learning process. Based on the statistical test results conducted, the experimental group obtained an average of 68.4153 or 68%, which falls into the category of moderately effective, while the control group obtained an average of 16.1508 or 16%, classified as ineffective. The Independent Sample Test yielded a Sig. (2-tailed) value of $0.000 < 0.05$, indicating a significant difference in effectiveness between the experimental and control groups. Further data analysis indicates that the learning experience through AR not only provides a better understanding but also offers additional motivation to students, thereby increasing their interest in the subject of mathematics. Moreover, the study observes that a well-integrated instructional design within the curriculum, considering the context of AR usage, can contribute significantly to improved learning outcomes. The consequences of these discoveries strengthen the perspective that augmented reality (AR) is not just a successful educational instrument but can also offer a pleasurable learning encounter within the realm of mathematics education. The outcomes of this study play a substantial role in advancing more interactive approaches to teaching mathematics, with a specific emphasis on enhancing students' conceptual understanding. It is hoped that these findings can serve as a foundation for the implementation of AR in educational

curricula as a strategic effort to enhance the quality of mathematics education and enrich students' learning experiences.

Keywords: *Augmented Reality, Mathematics, Learning Experience*

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Kajian Teori.....	4
2.2 Penelitian Terdahulu	4
2.2.1 Penelitian oleh Aditama dkk. (2019).....	5
2.2.2 Penelitian oleh Nurnaena dkk. (2022).....	5
2.2.3 Penelitian oleh Faiza M dkk. (2022).....	5
BAB III METODE PENELITIAN	6
3.1 Metode Penelitian Eksperimen	6

3.1.1 Menentukan Sampel Penelitian.....	6
3.1.2 Pelaksanaan Pretest dan Postes	6
3.1.3 Pelaksanaan Kegiatan Belajar Mengajar dengan Metode Eksperimen....	6
3.1.4 Pelaksanaan Kegiatan Belajar Mengajar dengan Metode Kontrol	6
3.1.5 Perhitungan Hasil Berdasarkan Nilai Siswa dari Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	7
3.2 Pemanfaatan Web Assembler Edu untuk Pembuatan Media Ajar.....	7
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	8
4.1 Perhitungan Berdasarkan Nilai Siswa.....	8
4.1.1 Hasil Pretest dan Postest kelompok Eksperimen	8
4.1.2 Hasil Pretest dan Postest kelompok Kontrol.....	9
4.1.3 Tabel Hasil N-Gain Kelompok Eksperimen.....	9
4.1.4 Tabel Hasil N-Gain Kelompok Kontrol	11
4.1.5 Test Normality	12
4.1.6 Independent Sample test	13
4.2 Hasil Media Ajar.....	15
BAB V KESIMPULAN	16
5.1 Efektivitas Penggunaan AR terhadap Kemampuan Pemahaman Siswa.....	16
5.2 Pengaruh Penggunaan AR terhadap Motivasi Belajar Siswa	16
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	21
RIWAYAT HIDUP PENULIS	37

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Desain Analisis	8
Tabel 4. 2 Data Kelompok Eksperimen	8
Tabel 4. 3 Data Kelompok Kontrol	9
Tabel 4. 4 Hasil N-Gain Kelompok Eksperimen	10
Tabel 4. 5 Hasil N-Gain Kelompok Kontrol	11
Tabel 4. 6 Kategori Interpretasi untuk Efektivitas N-Gain	11

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Uji Normalitas	12
Gambar 4. 2 Grup Statistik.....	13
Gambar 4. 3 Independent Samples Test (Levene's Test)	13
Gambar 4. 4 Independent Samples Test (t-test for Equality of Means).....	13
Gambar 4. 5 Independent Samples Test (t-test for Equality of Means).....	14
Gambar 4. 6 Bahan Ajar	15
Gambar 4. 7 Barcode Bahan Ajar.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Pembimbing Skripsi.....	21
Lampiran 2. Surat Kesetaraan Artikel dengan Skripsi	24
Lampiran 3. Profil Jurnal.....	26
Lampiran 4. Letter of Acceptance (LoA)	27
Lampiran 5. Proses Publikasi Jurnal	28
Lampiran 6. Hasil Publikasi Artikel Ilmiah.....	31
Lampiran 7. Hasil Keseluruhan Perhitungan SPSS.....	32
Lampiran 8. Soal Pretest dan Postest	34
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian	36

DAFTAR PUSTAKA

- F. Amalia, R. T. Sulisty, N. Santoso, and A. Hendra Brata, 'Analisis Kualitas E-Learning Sebagai Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smk'.
- A. J. Pratama, D. Irfan, and H. Effendi, 'Studi Literature Penggunaan Media Pembelajaran Menggunakan Teknologi Augmented Reality Pada Sekolah Kejuruan', *JAVIT : Jurnal Vokasi Informatika*, pp. 47–55, Feb. 2023, doi: 10.24036/javit.v3i1.135.
- Y. Aprilinda *et al.*, 'Implementasi Augmented Reality untuk Media Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Pertama', vol. 11.
- H. Purwanta, Sutiyah, Herimanto, M. Pelu, Isawati, and D. A. Kurniawan, 'The Information and Communication Technology Literacy Level of Sukoharjo's Senior High School Students', *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, vol. 12, no. 2, pp. 234–243, Jul. 2023, doi: 10.23887/janapati.v12i2.58554.
- A. Tsaqib, A. Buchori, and D. Endahwuri, 'Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Virtual Reality (Vr) Pada Materi Trigonometri Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Matematika Siswa Sma', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, vol. 7, no. 1.
- Siti Nurnaena and S. Gumiandari IAIN Syekh Nurjati Cirebon, 'Efektivitas Penggunaan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Penguasaan Kosa Kata Bahasa Arab Dan Hasil Belajar Siswa Di Sekolah Man 1 Cirebon', 2022.
- 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.
- A. N. Cahyono, Y. L. Sukestiyarno, M. Asikin, Miftahudin, M. G. K. Ahsan, and M. Ludwig, 'Learning mathematical modeling with augmented reality mobile math trails program: How can it work?', *Journal on Mathematics*

Education, vol. 11, no. 2, pp. 181–192, May 2020, doi: 10.22342/jme.11.2.10729.181-192.

- A. Latifah, R. Setiawan, and A. Muharam, ‘Augmented Reality dalam Media Pembelajaran Tata Cara Berwudhu dan Tayamum’, *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, vol. 10, no. 3, p. 167, Dec. 2021, doi: 10.23887/janapati.v10i3.40869.
- U. Hanifah, S. & Niar, A. Universitas, and A. Dahlan Yogyakarta, ‘Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pembelajaran’, 2021. [Online]. Available: <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/islamika>
- Q. Jafar Adrian, A. Ambarwari, and M. Lubis, ‘Perancangan Buku Elektronik Pada Pelajaran Matematika Bangun Ruang Sekolah Dasar Berbasis Augmented Reality’, *Jurnal SIMETRIS*, vol. 11, no. 1, 2020.
- P. W. Aditama, C. P. Yanti, I. Gede, I. Sudipa, P. S. Digitalisasi, and B. Bali, ‘Implementation Of Virtual Reality Museum Lontar Prasi Bali As A Cultural Education Media’, vol. 12, no. 3, 2023, doi: 10.23887/janapati.v12i3.69620.
- M. I. S. Guntur, W. Setyaningrum, H. Retnawati, M. Marsigit, N. A. Saragih, and M. K. bin Noordin, ‘Developing augmented reality in mathematics learning: The challenges and strategies’, *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, vol. 6, no. 2, pp. 211–221, Nov. 2019, doi: 10.21831/jrpm.v6i2.28454.
- I. Muhammad, F. Marchy, H. K. Rusyid, and D. Dasari, ‘Analisis Bibliometrik: Penelitian Augmented Reality Dalam Pendidikan Matematika’, *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, vol. 11, no. 1, p. 141, Sep. 2022, doi: 10.25273/jipm.v11i1.13818.
- S. Rizal and Y. Yermiandhoko, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Materi Jaring-Jaring Kubus Dan Balok Berbasis Augmented Reality Pada Kelas V Sekolah Dasar’.
- J. Cabero-Almenara and R. Roig-Vila, ‘The motivation of technological scenarios in Augmented Reality (AR): Results of different experiments’, *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 9, no. 14, Jul. 2019, doi: 10.3390/app9142907.

- K. A. Ariningsih, 'Augmented Reality Dalam Multimedia Pembelajaran I Nyoman Widhi Adnyana Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Indonesia', 2019. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/334362261>
- M. N. Faiza, M. T. Yani, and A. Suprijono, 'Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran IPS Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Kompetensi Pengetahuan Siswa', *Jurnal Basicedu*, vol. 6, no. 5, pp. 8686–8694, Jul. 2022, doi: 10.31004/basicedu.v6i5.3901.
- H. Prayitno and A. Indah Juwita, 'DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Efektivitas Aplikasi Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality pada Mata Pelajaran Geografi (Studi Kasus Kelas X IPS SMA Negeri 2 Bungo)', vol. 2, no. 2, pp. 259–266, 2023, doi: 10.54259/diajar.v2i2.1528.
- N. Elmqaddem, 'Augmented Reality and Virtual Reality in education. Myth or reality?', *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, vol. 14, no. 3, pp. 234–242, 2019, doi: 10.3991/ijet.v14i03.9289.
- Yulia, A. Pratiwi, and S. A. Arnomo, 'Sistem Edukasi Pengenalan Rumus Matematika Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android', *Jurnal Sistik Informatika dan Teknologi*, pp. 87–93, Jul. 2022, doi: 10.37034/jsisfotek.v4i2.133.
- I. P. Sari, I. H. Batubara, A. H. Hazidar, and M. Basri, 'Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran', *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 4, pp. 209–215, Dec. 2022, doi: 10.56211/helloworld.v1i4.142.
- N. J. Wardhana, I. Ketut, R. Arthana, D. Gede, and H. Divayana, 'Pengembangan Aplikasi Virtual Reality 3d Pengenalan Manusia Purba Bangsa Indonesia Untuk Sma Kelas X (Studi Kasus Sma Negeri 2 Singaraja)'.