

**MEDIA PEMBELAJARAN 3D ANATOMI TUBUH MANUSIA
BERBASIS WEB DENGAN WEBXR AUGMENTED
REALITY UNTUK USIA 10-11 TAHUN**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh:

**Moh. Rifki Adhitama
09040622066**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2026**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Moh. Rifki Adhitama

NIM : 09040622066

Program Studi : Sistem Informasi

Angkatan : 2022

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: "MEDIA PEMBELAJARAN 3D ANATOMI TUBUH MANUSIA BERBASIS WEB DENGAN WEBXR AUGMENTED REALITY UNTUK USIA 10-11 TAHUN". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 13 Mei 2026

Yang menyatakan,



(Moh. Rifki Adhitama)

NIM. 09040622066

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

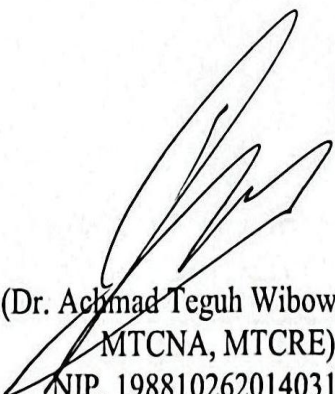
Skripsi yang disusun oleh:

NAMA : MOH. RIFKI ADHITAMA
NIM : 09040622066
JUDUL : MEDIA PEMBELAJARAN 3D ANATOMI TUBUH MANUSIA
BERBASIS WEB DENGAN WEBXR AUGMENTED
REALITY UNTUK USIA 10-11 TAHUN

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.


Surabaya, 5 Mei 2026

Dosen Pembimbing 1



(Dr. Achmad Teguh Wibowo, M.T.,
MTCNA, MTCRE)
NIP. 198810262014031003

Dosen Pembimbing 2



(Dr. Moch Yasin, S. Kom., M. Kom.,
M.B.A., MTCNA, CDCP)
NIP. 198808302014031001

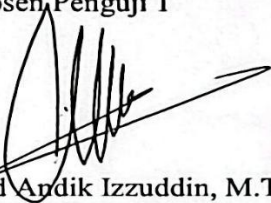
LEMBAR PENGESAHAN

NAMA : MOH. RIFKI ADHITAMA
NIM : 09040622066
JUDUL : MEDIA PEMBELAJARAN 3D ANATOMI TUBUH MANUSIA
BERBASIS WEB DENGAN WEBXR AUGMENTED
REALITY UNTUK USIA 10-11 TAHUN

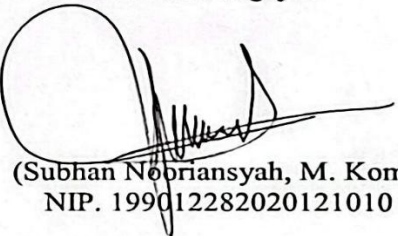
skripsi tersebut telah dipresentasikan pada Sidang Skripsi di
seluruh Dewan Penguji pada tanggal 13 Mei 2026

Menyetujui,

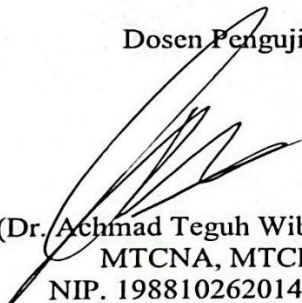
Dosen Penguji 1


(Muhammad Ardik Izzuddin, M.T.)
NIP. 198403072014031001


Dosen Penguji 2


(Subhan Nobriansyah, M. Kom.)
NIP. 199012282020121010

Dosen Penguji 3


(Dr. Achmad Teguh Wibowo, M.T.,
MTCNA, MTCRE)
NIP. 198810262014031003

Dosen Penguji 4


(Dr. Moch Yasin, S. Kom., M. Kom.,
M.B.A., MTCNA, CDCP)
NIP. 198808302014031001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Jember


(Dr. Agus Saepul Hamdani, M. Pd)
NIP. 196507312000031002

LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Moh. Rifki Adhitama
NIM : 09040622066
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Sistem Informasi
E-mail address : mohammadrifkiadhitama@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
 Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

Media Pembelajaran 3D Anatomi Tubuh Manusia Berbasis Web dengan
WebXR Augmented Reality Untuk Usia 10-11 Tahun

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 19 Mei 2026

Penulis

(Moh. Rifki Adhitama)

ABSTRAK

MEDIA PEMBELAJARAN 3D ANATOMI TUBUH MANUSIA BERBASIS WEB DENGAN WEBXR AUGMENTED REALITY UNTUK USIA 10-11 TAHUN

Oleh:

Moh. Rifki Adhitama

Perkembangan teknologi digital telah mengubah pola belajar anak usia 10-11 tahun, di mana media visual dan interaktif menjadi lebih dominan dibandingkan dengan media konvensional. Namun, pembelajaran di sekolah dasar masih banyak bergantung pada buku teks yang kurang mampu memvisualisasikan materi yang abstrak, khususnya anatomi tubuh manusia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi pembelajaran anatomi tubuh manusia berbasis web menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) dengan WebXR, serta mengevaluasi efektivitas dan kebergunaannya bagi siswa usia 10-11 tahun. Metode pengembangan yang digunakan adalah model *waterfall*. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan A-Frame dengan pendekatan *markerless* AR yang memanfaatkan ARCore. Pengujian dilakukan melalui *white box testing* menggunakan *framework* Jest, *black box testing*, serta *Requirements Traceability Matrix* (RTM). Evaluasi dilakukan menggunakan *N-Gain Score* serta *System Usability Scale* (SUS) terhadap 23 siswa dan 1 guru di SDN Sudimoro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh kebutuhan fungsional terpenuhi, dengan nilai *coverage* pada *white box testing* mencapai 95,93% (*statements*), 93,33% (*branches*), 89,33% (*functions*), dan 96,35% (*lines*). Hasil *black box testing* menunjukkan bahwa fungsi sistem berjalan dengan baik. Nilai *N-Gain* sebesar 0,45 menunjukkan peningkatan pemahaman dalam kategori sedang. Sementara itu, nilai SUS sebesar 72,61 pada siswa dan 72,50 pada guru, yang termasuk kategori *acceptable*. Dengan demikian, aplikasi yang dikembangkan mampu menjadi media pembelajaran yang interaktif dan mudah digunakan, didukung oleh hasil evaluasi efektivitas dan kebergunaan yang diperoleh. Namun, keterbatasan kompatibilitas perangkat dan dukungan browser menunjukkan bahwa implementasi WebXR masih bergantung pada dukungan perangkat dan browser.

Kata kunci: *Augmented Reality* (AR), WebXR, Anatomi Tubuh Manusia, Media Pembelajaran, *N-Gain Score*, *System Usability Scale* (SUS)

ABSTRACT

WEB-BASED 3D HUMAN ANATOMY LEARNING MEDIA WITH WEBXR AUGMENTED REALITY FOR AGES 10-11 YEARS

By:

Moh. Rifki Adhitama

The development of digital technology has changed the learning patterns of 10-11-year-olds, with visual and interactive media becoming more dominant than conventional media. However, learning in elementary school still relies heavily on textbooks that are less effective at visualizing abstract material, especially the anatomy of the human body. This research aims to design and develop a web-based human body anatomy learning application using Augmented Reality (AR) technology with WebXR, and to evaluate its effectiveness and usefulness for students aged 10-11 years. The development method used is the waterfall model. This application was developed using A-Frame with an AR markerless approach that utilizes ARCore. The test was carried out using white-box testing with the Jest framework, black-box testing, and the Requirements Traceability Matrix (RTM). The evaluation was conducted using the N-Gain Score and the System Usability Scale (SUS) with 23 students and 1 teacher at SDN Sudimoro. The results showed that all functional needs were met, with coverage values in white box testing reaching 95.93% (statements), 93.33% (branches), 89.33% (functions), and 96.35% (lines). The results of black-box testing indicate that the system functions well. An N-Gain value of 0.45 indicates an increase in understanding in the medium category. Meanwhile, the SUS score was 72.61 for students and 72.50 for teachers, both within the acceptable range. Thus, the application developed can serve as an interactive, easy-to-use learning medium, as evidenced by the evaluation results. However, the limitations of device compatibility and browser support suggest that WebXR implementation remains dependent on them.

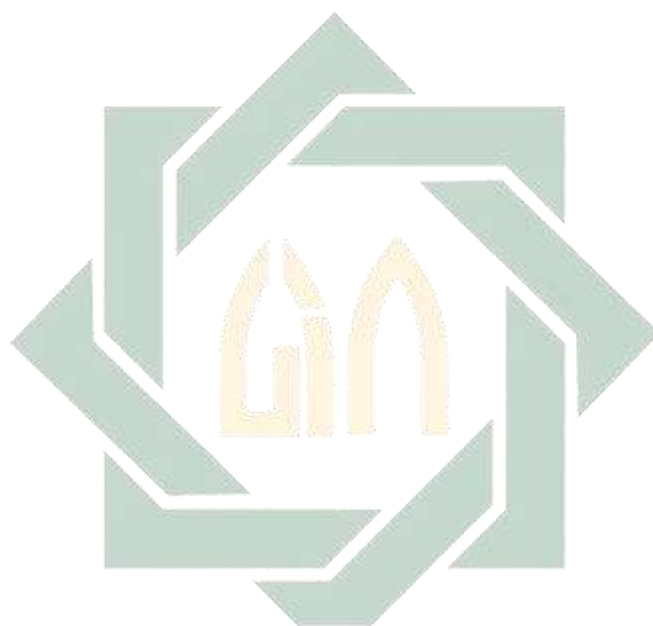
Keywords: Augmented Reality (AR), WebXR, Human Body Anatomy, Learning Media, N-Gain Score, System Usability Scale (SUS)

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	iv
UCAPAN TERIMAKASIH	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	9
2.2 Teori Dasar yang Digunakan.....	16
2.2.1 Pengertian Augmented Reality	16
2.2.2 Metode Augmented Reality	16
2.2.3 Pengertian WebXR	18
2.2.4 Pengertian A-Frame	19
2.2.5 Pengertian ARCore.....	20
2.2.6 Pengertian Aplikasi.....	21
2.2.7 Pengertian Website	22
2.2.8 Pengertian Model Waterfall.....	23
2.2.9 Pengertian Unified Modeling Language	24
2.2.10 Pengertian Black box Testing	30

2.2.11	Pengertian <i>System Usability Scale</i> (SUS)	30
2.2.12	Pengertian Media Pembelajaran	31
2.2.13	Manfaat Media Pembelajaran	32
2.2.14	Pengertian Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).....	33
2.2.15	Tujuan Pembelajaran IPA di SD.....	34
2.2.16	Kurikulum Pembelajaran IPA di SD	35
2.2.17	Pengertian Anatomi Tubuh Manusia.....	38
2.2.18	Pengertian Tiga Dimensi	42
2.2.19	Pengertian Blender 3D.....	44
2.2.20	Pengertian BodyParts3D	45
2.3	Integrasi Keilmuan	46
2.3.1.	Prinsip Pemanfaatan Media Pembelajaran Efektif	46
2.3.2.	Sebagai Bentuk Syukur atas Potensi Kognitif Manusia	47
2.3.3.	Sebagai Sarana Kemudahan dalam Menuntut Ilmu	48
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		50
3.1.	Jenis dan Pendekatan Penelitian	50
3.2.	Alur Penelitian	50
3.2.1.	Merumuskan Masalah.....	50
3.2.2.	Mengumpulkan Data	52
3.2.3.	Mengembangkan Aplikasi.....	57
3.2.4.	Mengevaluasi Sistem.....	73
3.3.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	79
3.4.	Subjek Penelitian	80
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		81
4.1.	Hasil Penelitian.....	81
4.1.1.	Tahap Analisis Kebutuhan Sistem	81
4.1.2.	Tahap Perancangan Sistem.....	84
4.1.3.	Tahap Pengembangan Sistem	103
4.1.4.	Tahap Pengujian Sistem	111
4.1.5.	Tahap Evaluasi Sistem.....	120
4.2.	Pembahasan.....	121
4.2.1.	Analisis Hasil Pengujian Sistem.....	121
4.2.2.	Analisis Hasil Evaluasi Sistem	125
4.2.3.	Kelebihan dan Keterbatasan Sistem	128

BAB V PENUTUP.....	130
5.1. Kesimpulan.....	130
5.2. Saran	131
DAFTAR PUSTAKA.....	132
LAMPIRAN.....	140

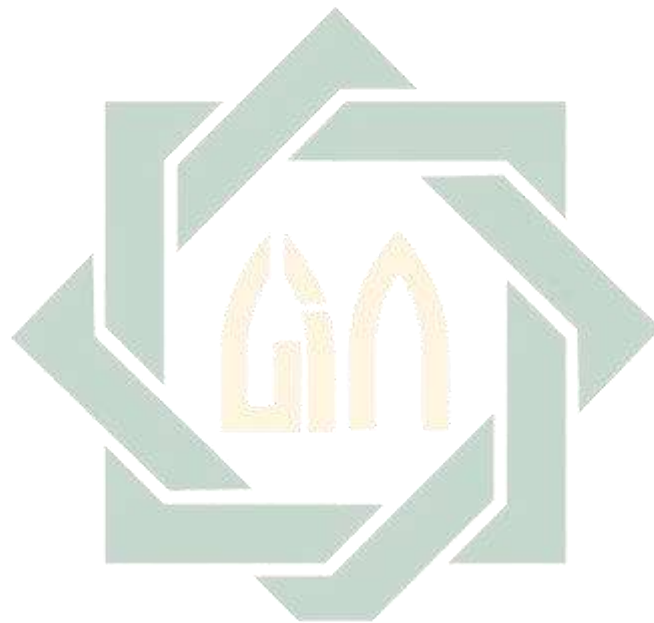


UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Ringkasan Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2. 2. Simbol Dalam Use Case Diagram (Sabiq (2023)), (Sumber Gambar: Visual Paradigm).....	25
Tabel 2. 3. Simbol Dalam Sequence Diagram (Sabiq (2023)), (Sumber gambar: Visual Paradigm).....	27
Tabel 2. 4. Simbol Dalam Activity Diagram (Sabiq (2023)), (Sumber Gambar: Visual Paradigm).....	29
Tabel 2. 5. Capaian Pembelajaran IPAS Fase C (Kementerian Pendidikan (2022))	36
Tabel 3. 1. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.....	52
Tabel 3. 2. Rincian Topik dalam Tahap Wawancara.....	54
Tabel 3. 3. Pedoman Wawancara.....	55
Tabel 3. 4. Kebutuhan Fungsional Sistem	58
Tabel 3. 5. Spesifikasi Perangkat Keras Minimum untuk Menjalankan WebXR dengan A-Frame (Sumber:(A-Frame (2025); Google For Developers (2024)))	60
Tabel 3. 6. Daftar Model 3D Organ Tubuh Manusia.....	63
Tabel 3. 7. Spesifikasi Perangkat Laptop.....	66
Tabel 3. 8. Spesifikasi Perangkat Android.....	66
Tabel 3. 9. Spesifikasi Perangkat iOS.....	66
Tabel 3. 10. Skenario Pengujian White box.....	67
Tabel 3. 11. Spesifikasi Perangkat <i>Smartphone</i> pada Tahap Pengujian	70
Tabel 3. 12. Skenario Pengujian Black box	70
Tabel 3. 13. Kategori Perolehan N- Gain (Pratiwi (2023)).....	75
Tabel 3. 14. Daftar Pernyataan SUS (Brooke (1986))	75
Tabel 3. 15. Kategori Skala Penilaian SUS (Ulfa (2021))	76
Tabel 3. 16. Kriteria Interpretasi SUS (Ulfa (2021))	78
Tabel 3. 17. Interpretasi Umum Skor SUS (Bangor et al. (2009)).....	78
Tabel 3. 18. Rincian Pelaksanaan Penelitian	79
Tabel 4. 1. Kebutuhan Fungsional Sistem	81
Tabel 4. 2. Spesifikasi Hardware Minimum untuk Menjalankan Aplikasi WebXR dengan A-Frame (Sumber:(A-Frame, (2025); Google For Developers, (2024)))	83
Tabel 4. 3. Skenario UCD-01: Melihat Capaian Pembelajaran	85
Tabel 4. 4. Skenario UCD-02: Melihat Petunjuk Penggunaan	86
Tabel 4. 5. Skenario UCD-03: Melihat Tentang.....	86
Tabel 4. 6. Skenario UCD-04: Melihat Materi Pembelajaran.....	87
Tabel 4. 7. Skenario UCD-05: Memilih Objek 3D AR.....	87
Tabel 4. 8. Skenario UCD-06: Menampilkan Objek 3D AR.....	87
Tabel 4. 9. Skenario UCD-07: Merotasikan Model 3D AR.....	88
Tabel 4. 10.Skenario UCD-08: Membaca Informasi Model 3D AR	89
Tabel 4. 11. Skenario UCD-09: Memperbesar dan Memperkecil Model 3D AR.....	89
Tabel 4. 12.Skenario UCD-10: Melihat Kuis	89
Tabel 4. 13. Skenario UCD-11: Mengerjakan Soal Kuis.....	90
Tabel 4. 14. Skenario UCD-12: Melihat Skor Akhir Kuis.....	91
Tabel 4. 15. Hasil pengujian black box testing	113
Tabel 4. 16. Hasil Requirements Traceability Matrix (RTM)	118
Tabel 4. 17. Hasil Pegujian Pre-Test dan Post-Test.....	120

Tabel 4. 18. Hasil Pengujian System Usability Scale (SUS) (Lampiran 4 dan 5)	121
Tabel 4. 19. Presentase SUS pada Responden Guru (Lampiran 5).....	126
Tabel 4. 20. Presentase SUS pada Responden Siswa (Lampiran 4)	126



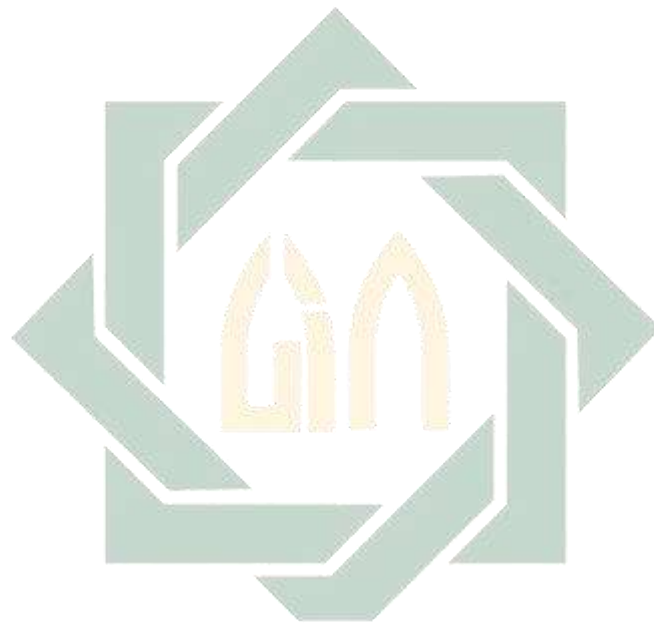
UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Arsitektur Teknologi WebXR (Macario (2024))	18
Gambar 2. 2. Pseudocode A-Frame ((Macario (2024))	20
Gambar 2. 3. Alur Model Waterfall (Inka Rahmawati et al. (2023)).....	23
Gambar 2. 4. Contoh Use Case Diagram (Visual Paradigm).....	26
Gambar 2. 5. Contoh Sequence Diagram (Visual Paradigm)	28
Gambar 2. 6. Contoh Activity Diagram (Visual Paradigm).....	30
Gambar 2. 7. Organ Pada Tubuh Manusia (Vecteezy.com)	38
Gambar 2. 8. Ilustrasi Organ Jantung Manusia (Vecteezy.com)	39
Gambar 2. 9. Ilustrasi Organ Paru-Paru Manusia (Vecteezy.com).....	39
Gambar 2. 10. Ilustrasi Organ Liver manusia (Vecteezy.com).....	40
Gambar 2. 11. Ilustrasi Organ Lambung Manusia (Vecteezy.com).....	40
Gambar 2. 12. Ilustrasi Organ Usus Manusia (Vecteezy.com).....	41
Gambar 3. 1. Alur Penelitian	50
Gambar 3. 2. Pemetaan Faktor Penyebab Kebutuhan Pengembangan AR Berbasis WebXR	51
Gambar 3. 3. <i>Adjective Rating SUS</i> (Bangor et al. (2009)).....	78
Gambar 4. 1. Hasil Use Case Diagram	85
Gambar 4. 2. Activity Diagram Beranda Aplikasi.....	92
Gambar 4. 3. Activity Diagram Sesi AR	93
Gambar 4. 4. Activity Diagram Interaksi Dengan Objek AR	94
Gambar 4. 5. Activity Diagram Fitur Kuis	95
Gambar 4. 6. Sequence Diagram Beranda Aplikasi.....	96
Gambar 4. 7. Sequence Diagram Sesi AR	97
Gambar 4. 8. Sequence Diagram Interaksi Dengan Objek AR.....	98
Gambar 4. 9. Sequence Diagram Fitur Kuis	99
Gambar 4. 10. Wireframe Halaman Beranda Aplikasi	100
Gambar 4. 11. Wireframe Halaman Sesi AR.....	101
Gambar 4. 12. Wireframe Halaman Fitur Kuis.....	102
Gambar 4. 13. Tampilan Halaman BodyParts3D	103
Gambar 4. 14. Tampilan Saat Pemilihan Objek yang di Download	104
Gambar 4. 15. Proses Pengembangan Bagian Bilik Jantung	104
Gambar 4. 16. Proses Pengembangan Bagian Katup Bikuspid	105
Gambar 4. 17. Proses Pengembangan Bagian Serambi Jantung.....	105
Gambar 4. 18. Proses Pengembangan Bagian Aorta.....	105
Gambar 4. 19. Proses Pengembangan bagian Vena Pulmonalis	106
Gambar 4. 20. Halaman UI Beranda Aplikasi	106
Gambar 4. 21. Halaman UI Beberapa Menu Awal Aplikasi.....	107
Gambar 4. 22. Halaman UI Materi Pembelajaran.....	108
Gambar 4. 23. Halaman UI Sesi AR.....	109
Gambar 4. 24. Halaman UI Kuis.....	110
Gambar 4. 25. Hasil Pengujian Unit Testing dengan Jest.....	111
Gambar 4. 26. Kasus uji yang tidak lulus pada materiMikro.test.js	112
Gambar 4. 27. Kasus uji yang tidak lulus pada materiMakro.test.js.....	112
Gambar 4. 28. Tampilan notifikasi sistem pada perangkat yang tidak mendukung WebXR	117

Gambar 4. 29. Tampilan notifikasi sistem pada perangkat yang mendukung WebXR
namun tidak mendukung ARCore..... 117

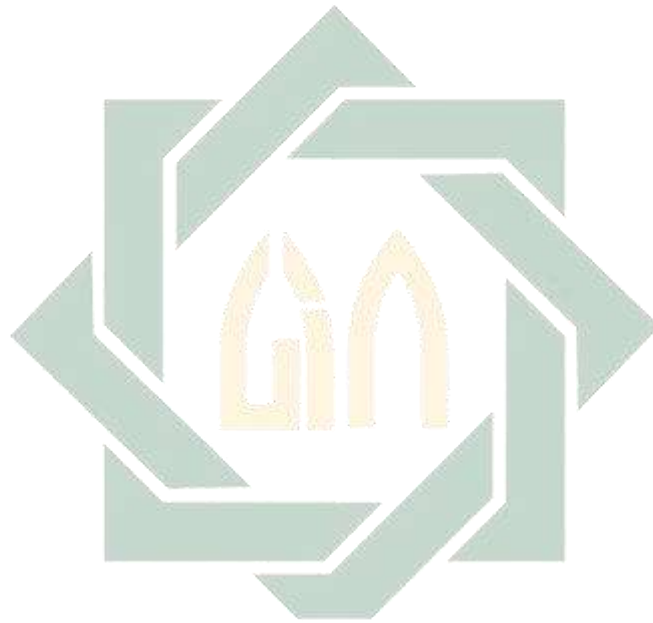
Gambar 4. 30. Hasil Interpretasi Nilai SUS..... 125



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Izin Penelitian	140
Lampiran 2: Surat Telah Menyelesaikan Penelitian	141
Lampiran 3: Potongan Kode Error Handling pada Fitur AR	142
Lampiran 4: System Usability Scale (SUS) (Siswa).....	144
Lampiran 5: System Usability Scale (SUS) (Guru)	145
Lampiran 6: Isi Website CanIUse: WebXR (Per Maret 2026)	146
Lampiran 7: Dokumentasi Penelitian.....	147
Lampiran 8: Hasil Wawancara.....	149
Lampiran 9. Daftar Soal pada Kuis.....	156



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, H., Riswaya, A. R., & Id, A. (2014). APLIKASI PINJAMAN PEMBAYARAN SECARA KREDIT PADA BANK YUDHA BHAKTI. *Jurnal Computech & Bisnis*, 8(2), 61–69.
- Amarodin. (2021). TELA'AH TAFSIR QS. AN-NAHL AYAT 78 DAN ANALISISNYA. *Jurnal Perspektif*, 14(02), 27–29. <https://ejournal.kopertais4.or.id/mataraman/index.php/perspektif/article/view/4713/3357>
- Anggoro, D., Khudori, M. S., Saufi, M., Indra, M., & Anwar, K. (2023). Media Pembelajaran Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Hadist. *Journal of Student Research (JSR)*, 1(5), 286–306.
- Anwar, N. D., Zahra, N. A., Inayah, N., Saputra, M. A., & Anbiya, B. F. (2025). Augmented Reality Learning Media Development to Enhance Student Learning Motivation: A Systematic Literature Review. *Educational Journal of Learning Technology*, 3(2), 146–156. <https://doi.org/10.58230/edutech.v3i2.74>
- Aprilia, Y. D., Suwandayani, B. I., & Kunchayono, K. (2025). Optimalisasi Penggunaan Teknologi Augmented Reality di Era Digital pada Sekolah Dasar. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(1), 15–24. <https://doi.org/10.37329/cetta.v8i1.3844>
- Arifitama, B., Syahputra, A., & Bintoro, K. B. Y. (2022). Analisis Perbandingan Efektifitas Metode Marker dan Markerless Tracking pada Objek Augmented Reality. *Jurnal Integrasi*, 14(1), 1–7. <https://doi.org/10.30871/ji.v14i1.3985>
- Asarbakhsh, M., & Sandars, J. (2013). E-learning: The essential usability perspective. *Clinical Teacher*, 10(1), 47–50. <https://doi.org/10.1111/j.1743-498X.2012.00627.x>
- Asmoro, B. P., & Mukti, F. D. (2019). Peningkatan Rasa Ingin Tahu Ilmu Pengetahuan Alam Melalui Model Contextual Teaching and Learning Pada Siswa Kelas Va Sekolah Dasar Negeri Karangroto 02. *Abdau: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 2(1), 115–142. <https://doi.org/10.36768/abdau.v2i1.28>
- Avdillah, L. A., & Suhendar, A. (2023). Aplikasi Pembelajaran Anatomi Organ Dalam Manusia Berbasis Android dengan Teknologi Augmented Reality. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan ...*, 4(3), 1747–1757. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i3.1368>
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, 8(2–3), 73–272. <https://doi.org/10.1561/11000000049>
- Bangor, A., Staff, T., Kortum, P., Miller, J., & Staff, T. (2009). Determining What Individual SUS Scores Mean : Adding an Adjective Rating Scale. *Journal of Usability Studies*, 4(3), 114–123.
- Biller, S., Lena, G., Bastian, J., & Marion, H. (2026). Digital communication and collaboration among teachers – a comparative analysis of instant messaging and videoconferencing Simon. *Education and Information Technologies*.
- Brooke, J. (1986). SUS: A “Quick and Dirty” Usability Scale. *Usability Evaluation In Industry*, November 1995, 207–212. <https://doi.org/10.1201/9781498710411-35>
- Butcher, P. W. S., Batch, A., Saffo, D., Macintyre, B., Elmquist, N., & Ritsos, P.

- D. (2024). Is Native Naïve? Comparing Native Game Engines and WebXR as Immersive Analytics Development Platforms. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 44(3), 91–98. <https://doi.org/10.1109/MCG.2024.3367422>
- Cahyani, A. (2024). *Blender: Solusi Open-Source untuk Pembuatan dan Pengembangan 3D*. October, 4–6. <https://www.researchgate.net/publication/385101345>
- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3(3), 149–210. <https://doi.org/10.1007/BF01320076>
- Clarkson, M. D., Ma, M., Whipple, M. E., & Informatics, B. (2018). Variation in the representation of human anatomy within digital resources : Implications for data integration Department of Biomedical Informatics and Medical Education , University of Washington , Seattle , WA ; 3 Department of Otolaryngology-Head and Ne. *National Library of Medicine*, 7, 330–339.
- David, J., & Cobas, G. (2004). Mathematics of 3D Graphics. *Blender Conference*, 1–34.
- Despitari, N. W. P., & Joni, I. D. A. S. (2025). Online Learning and Effective Communication During The Pandemic. *Jurnal Pustaka Komunikasi*, 8(1), 174–183. <https://doi.org/10.32509/pustakom.v8i1.4725>
- Dijk, V. (2019). *What is the Digital Divide ? Introduction : the concept of the digital divide*. Lyon 1988, 10–22.
- Dimas Wahyu Wibowo, Eka Larasati A, & Ridwan Rismanto. (2020). Pengembangan Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Hewan Menggunakan Aframe. *Jurnal Teknik Ilmu Dan Aplikasi*, 9(1), 62–67. <https://doi.org/10.33795/jtia.v9i1.13>
- Dinka, S. P., Salsabilah, Z. P., & Nilawati, L. (2022). Penerapan Metode Waterfall Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Penggajian Berbasis Web. *Artikel Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi*, 2(2), 156–166. <https://doi.org/10.31294/akasia.v2i2.1431>
- Fadilah, A., Nurzakiah, K. R., Kanya, N. A., Hidayat, S. P., & Setiawan, U. (2023). Pengertian Media, Tujuan, Fungsi, Manfaat dan Urgensi Media Pembelajaran. *Journal of Student Research (JSR)*, 1(2), 1–17.
- Fitriani, Y., Utami, S., & Junadi, B. (2022). Perancangan Sistem Informasi Human Capital Management Berbasis Website. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 6(4), 792–803. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v6i4.919>
- Gianadevi, F., Elviana, & Napitupulu, R. (2022). Media Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 8497–8507.
- Ginsburg, H. P., & Oppen, S. (2016). *Piaget 's Theory of Intellectual Development*. 1988, 1–344.
- Google. (2025). *ARCore Supported Devices*. Google for Developers. <https://developers.google.com/ar/devices>
- Habsyih, H. Al. (2023). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ANIMASI 3 DIMENSI UNTUK PENINGKATAN KETERAMPILAN SHOLAT DI SDN PESANGGRAHAN 01 KOTA BATU. *Jurnal Pendidikan Taman Widya Humaniora*, 2(4), 2106–2129.
- Hakim Siregar, L., Purnama Putri, W., & Ermawati. (2021). Perancangan Media Berbasis 3 Dimensi Menggunakan Blender 3D Di Smk Swasta Teruna. *Jurnal*

- Vinertek Institut Tapanuli Selatan, 1(2), 5–10.
<http://jurnal.spada.ipts.ac.id/index.php/VN/article/view/211>
- Hernanda, A., & Sekti, A. (2024). Pemanfaatan Aplikasi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Organ. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 6(1), 245–252.
- Hidayati, S., Supriyadi, T., & Sari, L. S. (2020). *Risalah kebijakan: kesesuaian buku teks pelajaran sekolah dasar dengan kurikulum IPA, Matematika dan Bahasa Indonesia*.
<https://repositori.kemdikbud.go.id/22302/%0Ahttps://repositori.kemdikbud.go.id/22302/1/Risalah>
 Kebijakan_Puslitjak 2020_21_Kesesuaian_Buku_Teks_SD_IPA_Matematika_Bhs_Indonesia.pdf
- Hidayatullah, A. A., Ramadhanti, D., & Helda, T. (2025). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Mengevaluasi Informasi dalam Teks Negosiasi di SMA. *Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 10(2), 172–192.
- Inka Rahmawati, Falaah Abdussalaam, & Irda Sari. (2023). Tata Kelola Rekam Medis Berbasis Elektronik Dalam Pengelolaan Pelaporan Instalasi Rawat Jalan Dengan Metode Waterfall. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 3(2), 310–321. <https://doi.org/10.51454/decode.v3i2.201>
- Jannah, R., Muhammad Ansar, & Zameliuk, M. (2024). Revolutionizing Educational Communication Psychology in the Digital Era. *Feedback International Journal of Communication*, 1(4), 214–225. <https://doi.org/10.62569/fijc.v1i4.78>
- Jefryadi. (2025). Sistem pencernaan manusia dalam perspektif islam. *Jurnal TAZKIRAH*, 3(2), 135–146.
- Jonathan Markus Senas, Rochkim, B. F., Rahman, R. A., & Damayanti, N. (2022). Aplikasi multimedia pembelajaran anatomi tubuh manusia. *Journal Universitas Palangkaraya*, November, 0–12.
- Jsdm. (2024). *jsdom README — Unimplemented parts of the web platform*. GitHub. <https://github.com/jsdom/jsdom/blob/main/README.md>
- Kartiko, N. Y., Paramastri, Z. P., & Saputra, W. A. (2023). Penerapan teknologi augmented reality sebagai media pembelajaran ipa anatomi tubuh manusia berbasis android dengan metode MDLC. *Proceedings of the National Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media*, 3(1), 24–33.
- Kartini, K. S., Labasariyani, N. L. P., Abenk, M. I. S., & Putra, I. N. T. A. (2025). Analisis Perbandingan Efektivitas Augmented Reality Marker-Based dan Markerless pada Media Pembelajaran Struktur Tumbuhan. *Digital Transformation Technology*, 5(1), 301–309. <https://doi.org/10.47709/digitech.v5i1.6343>
- Kaya, A., Ozturk, R., & Altin Gumussoy, C. (2019). *Usability Measurement of Mobile Applications with System Usability Scale (SUS)*. 389–400. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03317-0_32
- Kementerian Agama Republik Indonesia. (2019). *Al-Qur'an dan Terjemahannya Edisi Penyempurnaan 2019, Juz 1-10*. Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.
- Kementerian Pendidikan, K. R. dan T. (2022). *Capaian Pembelajaran Fase B dan C: Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS)*. Kemendikbudristek.

- Kevin Vera Pedjaga, Agus Lahinta, & Dian Novian. (2021). PENGUKURAN KUALITAS USABILITY PADA APLIKASI SISTEM KEUANGAN DESA MENGGUNAKAN METODE SYSTEM USABILITY SCALE (SUS). *Diffusion Journal of System and Information Technology*, 1(2), 33–43.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. 31–40.
- Kurniawan, E., Nata, A., & Royal, S. (2022). Penerapan System Usability Scale (Sus) Dalam Pengukuran Kebergunaan Website Program. *Journal of Science and Social Research*, 4307(1), 43–49. <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- Kurniawan, H., Apriliah, W., Kurnia, I., & Firmansyah, D. (2021). Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Penggajian Pada Smk Bina Karya Karawang. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 14(4), 13–23. <https://doi.org/10.35969/interkom.v14i4.78>
- Kurniawati, W., Atmojo, S. E., Fitriyeni, Rizki, E. N., & Salam, I. (2022). *IPA (MAKHLUK HIDUP & LINGKUNGANNYA SERTA SISTEM ORGAN PADA MANUSIA)* (A. Febrianto (ed.); 1st ed.). UPY Press.
- Latupeirissa, M. C. C. (2025). *PENERAPAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF DI SEKOLAH DASAR*. SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA KOMPUTER (STIKOM).
- Listiawan, T., Hayuningrat, S., & Anwar, M. K. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Materi Optika Geometri. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.29303/jppfi.v4i1.164>
- Lubis, S. A. (2022). Perancangan Media Promosi Produk Sembako UD. Boru Lubis Berbasis Animasi 3D Menggunakan Karakter Metode Lowpoly. *ALGORITMA: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 6341(April), 1.
- Macario, G. (2024a). *An Open, Cross-Platform, Web-Based Metaverse Using WebXR and A-Frame*. <http://arxiv.org/abs/2408.13520>
- Macario, G. (2024b). *WebXR, A-Frame and Networked-Aframe as a Basis for an Open Metaverse: A Conceptual Architecture*. 1–12. <http://arxiv.org/abs/2404.05317>
- Madhakomala, Aisyah, L., Rizqiqa, F. N. R., Putri, F. D., & Nulhaq, S. (2022). Kurikulum Merdeka dalam Perspektif Pemikiran Pendidikan Paulo Freire. *At-Ta'lim : Jurnal Pendidikan*, 8(2), 162–172. <https://doi.org/10.55210/attalim.v8i2.819>
- Malo, M., Aprilia, V., Dima, K., & Setiawi, A. P. (2025). Pengembangan Aplikasi E-Learning Berbasis Web Menggunakan Model Waterfall di Sekolah Dasar Masehi Tanggaba. *Router : Jurnal Teknik Informatika Dan Terapan*, September.
- Mandarani, P., Azha, R. D., Hamdi, Y., Swara, G. Y., & Anisya. (2024). AKURASI DATA PENGUKURAN TINGGI MENGGUNAKAN 3D OBJEK TRACKING BERBASIS AUGMENTED REALITY. *Ensiklopedia of Journal*, 6(2), 298–302.
- Mansyur, F. F., Hayuhardhika, W., Putra, N., & Purnomo, W. (2021). Analisis Dan Perancangan Sistem Antrian Pembayaran Pajak Daerah Kabupaten Jayapura. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(7), 3087–

3093.

- Manurian, W., Mubarak, I., Agustin, A. S., Sania, H. N., Sudirman, J. J., Tangerang, K., & Tangerang, K. (2020). Pelanggaran Tata Tertib Siswa Berbasis Website Pada Smk Yp Karya 1 Tangerang. *Jurnal Gerbang STMIK Bani Saleh*.
- Masrura, A. F., & Anistyasari, Y. (2022). Implementasi Augmented Reality Marker Based Tracking pada Aplikasi Interaktif Pengenalan Alat Musik Tradisional Bonang Jawa Berbasis Android. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 3(03), 287–299. <https://doi.org/10.26740/jinacs.v3n03.p287-299>
- Mayer, R. E. (2002). *Multimedia Learning*. 41, 27–29.
- Meliyani, A. R., Mentari, D., Syabani, G. P., & Zuhri, N. Z. (2022). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Digital Bagi Guru Agar Tercipta Kegiatan Pembelajaran yang Efektif dan Siswa Aktif. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 2(02), 264–274.
- Mirkowicz, M., & Grodner, G. (2018). Jakob Nielsen's Heuristics in Selected Elements of Interface Design of Selected Blogs. *Social Communication*, 18(2), 30–51. <https://doi.org/10.2478/sc-2018-0013>
- Mitsuhashi, N., Fujieda, K., Tamura, T., Kawamoto, S., Takagi, T., & Okubo, K. (2009). BodyParts3D: 3D structure database for anatomical concepts. *Nucleic Acids Research*, 37(SUPPL. 1). <https://doi.org/10.1093/nar/gkn613>
- Mohammadhassan, N., Mitrovic, A., & Neshatian, K. (2022). Investigating the effect of nudges for improving comment quality in active video watching. *Computers and Education*, 176(October 2021), 104340. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104340>
- Narulita, S., Nugroho, A., & Abdillah, M. Z. (2024). Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS) Universitas Nasional Karangturi Semarang , Indonesia (deskripsi) dan perancangan sistem , khususnya pada pemrogr. *BRIDGE*, 3, 244–256.
- Naufal, A., Fabroyir, H., & Arifiani, S. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality Pemesanan Pizza untuk Pelanggan Restoran Berbasis Web Menggunakan WebSocket. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), 258–263. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i2.68223>
- Nauko, Y. S., & Amali, L. N. (2021). Pengenalan Anatomi Tubuh Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Jambura Journal of Informatics*, 3(2), 66–76. <https://doi.org/10.37905/jji.v3i2.11720>
- Nocilla, S. (2024). Investigating the Impact of WebXR on Web Design. *ResearchGate*, February. <https://www.researchgate.net/publication/378402513>
- Novaldy, T., & Mahpudin, A. (2021). Penerapan Aplikasi dengan Menggunakan Barcode dan Aplikasi untuk Laporan Presensi Kepada Orang Tua. *ICT Learning*, 5(1), 1–9.
- Novianto, F. A., & Purwanto, H. (2022). Perancangan Sistem Informasi Land Transportation Assistance Taxi Puskopau Pada Bandara Xyz. *Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadarma*, 9(2). <https://doi.org/10.35968/jsi.v9i2.918>
- Nugroho, A., & Pramono, B. A. (2017). Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3D Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang. *Jurnal Transformatika*, 14(2), 86–91.

<https://doi.org/10.26623/transformatika.v14i2.442>

- Nuh, M. (2022). Penyuluhan Mengelola Website Sebagai Media Publikasi, Komunikasi Dan Informasi Pada Pesantren Hidayatullah Jonggol. *Jurnal Pedes - Pengabdian Bidang*, 2, 110–117. <https://journal.interstudi.edu/index.php/jurnalpedes/article/view/1646/282>
- Nurfadillah, S. (2021). *MEDIA PEMBELAJARAN Pengertian Media Pembelajaran, Landasan, Fungsi, Manfaat, Jenis-Jenis Media Pembelajaran, dan Cara Penggunaan Kedudukan Media Pembelajaran*. CV Jejak (Jejak Publisher). https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=zPQ4EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=pengertian+media+pembelajaran&ots=LS0Pd71zT0&sig=uNG-BnQJzbK3xLuHC13Emq2Rrrw&redir_esc=y#v=onepage&q=pengertian+media+pembelajaran&f=false
- O'Reilly, M. K., Reese, S., Herlihy, T., Geoghegan, T., Cantwell, C. P., Feeney, R. N. M., & Jones, J. F. X. (2016). Fabrication and assessment of 3D printed anatomical models of the lower limb for anatomical teaching and femoral vessel access training in medicine. *Anatomical Sciences Education*, 9(1), 71–79. <https://doi.org/10.1002/ase.1538>
- Pick, J., & Sarkar, A. (2016). Theories of the digital divide: Critical comparison. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2016-March*, 3888–3897. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.484>
- Prahasti, Sapri, & Utami, F. H. (2022). Aplikasi Pelayanan Antrian Pasien Menggunakan Metode FCFS Menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Media Infotama*, 18(1), 341139.
- Prakash Chand, S. (2023). Constructivism in Education: Exploring the Contributions of Piaget, Vygotsky, and Bruner. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 12(7), 274–278. <https://doi.org/10.21275/sr23630021800>
- Praniffa, A., C., Syahri, A., Sandes, F., Fariha, U., Giansyah, Q., A., & Hamzah, M. (2023). Pengujian Black Box Dan White Box Sistem Informasi Parkir Berbasis Web Black Box And White Box Testing Of Web-Based Parking Information System. *Jurnal Testing Dan Implementasi Sistem Informasi*, 1(1), 1–16.
- Pratiwi, D. (2023). *Pengaruh multimedia interaktif terhadap hasil belajar siswa pada pembelajaran matematika di kelas iv mim 10 karang anyar*. IAIN CURUP.
- Prayoga, E. I., & Kristiana, T. (2021). EVALUASI USABILITY PADA APLIKASI HRMWINCORP MENGGUNAKAN METODE SYSTEM USABILITY SCALE (SUS). *JITET: Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(2).
- Purbosari, P. M. (2016). Pembelajaran Berbasis Proyek Membuat Ensiklopedia Ilmu Pengetahuan Alam (Ipa) Untuk Meningkatkan Academic Skill Pada Mahasiswa. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(3), 231. <https://doi.org/10.24246/j.scholaria.2016.v6.i3.p231-238>
- Rabi'ah. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality (AR) Menggunakan Assembler Edu. *Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh*, 6(1), 384–399.
- Rachmawati, L. A., Koeswanti, H. D., & Sadono, T. (2021). Model Discovery Learning Berbantuan Media Audio Visual Untuk Meningkatkan Keaktifan

- Dan Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 770–776. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.394>
- Rahma Sari, A., Okra, R., Antoni Musril, H., & Derta, S. (2023). Perancangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Augmented Reality (Ar) Menggunakan Assemblr Edu Di Sma Negeri 1 Bukittinggi. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(2), 1387–1394. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i2.7247>
- Rahmi, W. (2024). Analytical Study of Experiential Learning: Experiential Learning Theory in Learning Activities. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(2), 115–126. <https://doi.org/10.62775/edukasia.v5i2.1113>
- Ramdani, P., Hidayat, E. W., & Shofa, R. N. (2019). Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia Berbasis Augmented Reality Untuk Laboratorium Biologi. *Jurnal Siliwangi*, 5(2), 72–77.
- Rasmila. (2018). Evaluasi Website Dengan Menggunakan System Usability Scale (SUS) Pada Perguruan Tinggi Swasta di Palembang. *JUSIFO: Jurnal Sistem Informasi*, 4, 89–98.
- Richey, & C, R. (2003). The legacy of Robert M. Gagné. In *Educational Technology Research and Development* (Vol. 51, Issue 2, pp. 77–78). <https://doi.org/10.1007/bf02504527>
- Rodríguez, F. C., Peraro, M. D., & Abriata, L. A. (2021). Democratizing interactive, immersive experiences for science education with WebXR. *Nature Computational Science*, 1, 631–632. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s43588-021-00142-8>
- Romisa, F., Setiawan, Q. T., & Hidayat, M. K. (2023). Pengembangan Media Augmented Reality Anatomi Tubuh Manusia Berbasis Android Menggunakan Metode Waterfall. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 18(2), 109. <https://doi.org/10.30872/jim.v18i2.17776>
- Rustina, N. (2021). Pemaknaan Hadis Anjuran Menuntut Ilmu Dari Abu Hurairah Riwayat Muslim Di Kalangan Akademisi Kota Ambon. *Aqlam : Journal of Islam and Plurality*, 6(2), 23–39.
- Sabiq, N. (2023). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN INVENTORY DAN PENJUALAN PERCETAKAN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE FIRST IN FIRST OUT (Studi Kasus : UQI Media Digital Printing). In *Repository UIN Syarif Hidayatullah Jakarta* (Vol. 10, Issue 1). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Sakinah, A. N., & Indahwati, N. (2025). Pengaruh Screen Time terhadap Kemampuan Motorik Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 15(1), 12–16. <https://doi.org/10.37630/jpo.v15i1.2388>
- Saputra, N. A., Arba'a, D. A., & Cristofel, J. (2025). Penerapan Augmented Reality dalam Pembelajaran Visualisasi Planet Bumi bagi Siswa MI Miftahush Shibyan. *Seminar Nasional Teknologi & Sains (STAINS)*, 4, 526–531.
- Sari, A. R. N., & Suryanti. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Ipa Berbasis Web Materi Siklus Hidup Hewan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas 4 Sd. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 12, 165–172.
- Schneider, B. (1999). *Computer Graphics - Week 3*.
- Seprie, S. (2024). Studi Perbandingan Penggunaan Media Pembelajaran Digital dan Konvensional pada Siswa SD. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 9(7), 3890–3897. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v9i7.15900>

- Sianipar, F. R., & Ropianto, M. (2025). E-government Manajemen Permintaan Data Kendaraan Bermotor Di Badan Pendapatan Daerah Pada Provinsi Kepulauan Riau. *Academia.Edu*.
- Silaban, P. J., Permana, A. A., Ginting, S. B., Zulkarnaini, Saputri, F. R., Hakik, A. R., Shofiah, S., & Kaize, B. R. (2024). *Konsep Dasar Ipa Untuk SD/MI* (Issue February). GETPRESS INDONESIA. <https://www.researchgate.net/publication/378142029>
- Suara Merdeka. (2025). *Screen Time Anak Capai 7,5 Jam Sehari: Menko PMK Pratikno Ingatkan Bahaya Mindless Scrolling dan Gawai Dini*. Suara Merdeka. <https://www.suaramerdeka.com/gaya-hidup/0415364344/screen-time-anak-capai-75-jam-sehari-menko-pmk-pratikno-ingatkan-bahaya-mindless-scrolling-dan-gawai-dini?>
- Sulistiyono, M., Hasyim, J. W., Bernadhed, B., Liantoni, F., & Sidauruk, A. (2024). Comparative study of marker-based and markerless tracking in augmented reality under variable environmental conditions. *Journal of Soft Computing Exploration*, 5(4), 413–422. <https://doi.org/10.52465/josce.v5i4.503>
- Sungkono, S., Apiati, V., & Santika, S. (2022). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Augmented Reality. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3), 459–470. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i3.1534>
- Syafiq Yusof, A., Jima'ain, M. T. A., Rahim, S. A., & Abuhassna, H. (2022). Implementation of Augmented Reality (AR) in Malaysian Education System. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 11(3), 1207–1216. <https://doi.org/10.6007/ijarped/v11-i3/14660>
- Ulfa, R. (2021). *Mengukur Kepuasan Pengguna Sistem Informasi Bimbingan Konseling (E-BK) Menggunakan System Usability Scale (SUS) Di SMK Negeri 1 Banda Aceh*.
- Vogt, A., Babel, F., Hock, P., Baumann, M., & Seufert, T. (2021). Immersive virtual reality or auditory text first? Effects of adequate sequencing and prompting on learning outcome. *British Journal of Educational Technology*, 52(5), 2058–2076. <https://doi.org/10.1111/bjet.13104>
- Wahyuni, E. I., Gani, S. A., Aryanto, H., & Siregar, A. K. (2022). Analisis Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Siswa Baru Tk Putiek Nanggroe Berbasis Web Menggunakan Unified Modeling Language. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh 2022*, 856.
- Wibowo, M. D. P. (2024). *Implementasi Augmented Reality Markerless Pada Sistem Informasi Digital Printing Menggunakan Library A-Frame Berbasis Web*.
- Wong, J., Bayoumy, S., Freeke, A., & Cabo, A. J. (2022). Augmented Reality for Learning Mathematics: a Pilot Study With Webxr As an Accessible Tool. *SEFI 2022 - 50th Annual Conference of the European Society for Engineering Education, Proceedings*, 1805–1814. <https://doi.org/10.5821/conference-9788412322262.1216>
- Zamrody, F., & Nurhidayat, A. I. (2013). *Penerapan Markerless Augmented Reality Berbasis Web (WebAR) Pada Aplikasi Web E-Commerce Furnitur*. 1–14.
- Ziden, A. A., Ziden, A. A. A., & Ifedayo, A. E. (2022). Effectiveness of Augmented Reality (AR) on Students' Achievement and Motivation in Learning Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(4). <https://doi.org/10.29333/ejmste/11923>