

**PEMBELAJARAN PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN
DENGAN GAMIFIKASI *LIFE POINT* DAN
*MARKER-BASED AUGMENTED REALITY***

SKRIPSI



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

Disusun Oleh:

SATRIA WIRA BAKTI

09040620066

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

SURABAYA

2024

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Satria Wira Bakti

NIM : 09040620066

Program Studi : Sistem Infomasi

Angkatan : 2020

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "PEMBELAJARAN PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN DENGAN GAMIFIKASI LIFE POINT DAN MARKER-BASED AUGMENTED REALITY". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 31 Mei 2024



(Satria Wira Bakti)

NIM. 09040620066

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

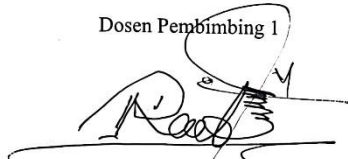
NAMA : SATRIA WIRA BAKTI
NIM : 09040620066
JUDUL : PEMBELAJARAN PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN DENGAN
GAMIFIKASI *LIFE POINT* DAN *MARKER-BASED AUGMENTED
REALITY*

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 31 Mei 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1



Mujib Ridwan, M.T

NIP. 198604272014031004

Dosen Pembimbing 2



Subhan Nobriansvah, M.Kom

NIP. 199012282020121010

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Satria Wira Bakti ini telah dipertahankan
Di depan tim penguji skripsi
Di Surabaya, 11 Juni 2024

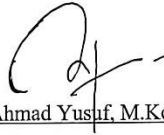
Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I




Muhammad Andik Izzuddin, M.T
NIP. 198403072014031001

Penguji II



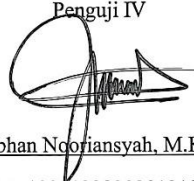
Ahmad Yusuf, M.Kom
NIP. 199001202014031003

Penguji III



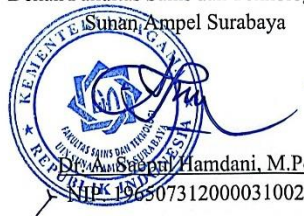
Mujib Ridwan, M.T
NIP. 198604272014031004

Penguji IV



Subhan Ncoriansyah, M.Kom
NIP. 199012282020121010

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN
Sunan Ampel Surabaya



Hamdani, M.Pd
NIP. 197312000031002

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH



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 : Satria Wira Bakti
NIM : 09040620066
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Sistem Informasi
E-mail address : wirabkti@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul : PEMBELAJARAN PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN DENGAN GAMIFIKASI LIFE POINT DAN MARKER-BASED AUGMENTED REALITY

berserta 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, 25 Juni 2024

Penulis

(Satria Wira Bakti)

ABSTRAK
PEMBELAJARAN PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN DENGAN
GAMIFIKASI *LIFE POINT* DAN *MARKER-BASED AUGMENTED*
REALITY

Oleh :

Satria Wira Bakti

Pendidikan di era digital membutuhkan inovasi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. khususnya pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang dianggap sulit seperti materi perkembangbiakan tumbuhan di sekolah dasar. Penelitian ini mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan menerapkan gamifikasi untuk membantu siswa memahami materi perkembangbiakan tumbuhan secara lebih interaktif dan menarik. Aplikasi ini menggunakan teknologi *marker-based* AR yang memungkinkan pengguna untuk melihat objek 3D dan informasi tambahan dengan memindai marker khusus. Selain itu, elemen gamifikasi berupa kuis dengan *life-points* yang ditambahkan untuk membangun motivasi belajar siswa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat diterima dengan baik oleh siswa, dengan skor kepuasan mencapai 90,53%. Evaluasi ahli media memberikan penilaian sangat baik dengan skor akhir 87,33%. Pengujian terhadap pemahaman siswa menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan, di mana rerata nilai post-test meningkat dari 68,53 menjadi 85,07 dengan *n-gain score* 0,59 atau 58,58%. Kesimpulannya, penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis AR cukup efektif meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi perkembangbiakan tumbuhan.

Kata Kunci: Augmented Reality, Gamifikasi, Perkembangbiakan Tumbuhan, Pembelajaran Interaktif, Sekolah Dasar, Skor N-Gain

ABSTRACT

LEARNING PLANT REPRODUCTION WITH LIFE POINT GAMIFICATION AND MARKER-BASED AUGMENTED REALITY

By :

Satria Wira Bakti

Education in the digital era requires innovation to improve the effectiveness of learning, especially in Natural Science (IPA) subjects that are considered difficult such as plant breeding material in elementary school. This research develops an Augmented Reality (AR) based learning application by applying gamification to help students understand plant breeding material in a more interactive and interesting way. This application uses marker-based AR technology that allows users to view 3D objects and additional information by scanning special markers. In addition, gamification elements in the form of quizzes with life-points are added to build student learning motivation. The results of this study show that this application can be well received by students, with a satisfaction score of 90.53%. Media expert evaluation gave a very good assessment with a final score of 87.33%. Testing of student understanding showed a significant increase, where the average post-test score increased from 68.53 to 85.07 with an n-gain score of 0.59 or 58.58%. In conclusion, the use of AR-based learning applications is quite effective in improving students' understanding of plant breeding material.

Keywords: Augmented Reality, Gamification, Plant Breeding, Interactive Learning, Elementary School, N – Gain score

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 Media Pembelajaran.....	10
2.2.2 Perkembangbiakan Tumbuhan.....	14
2.2.3 Augmented Reality.....	15
2.2.4 Software Proses Model	18
2.2.5 UML.....	20
2.2.6 Android.....	21
2.2.7 Unity.....	21
2.2.8 Vuforia.....	22
2.2.9 Blender 3D	22

2.2.10 Gamifikasi	23
2.2.11 Integrasi Rekayasa Perangkat Lunak	23
2.3 Integrasi Keilmuan	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1 Perumusan Masalah	26
3.2 Studi Literatur	27
3.3 Pengumpulan Data	27
3.4 Pengembangan Aplikasi	27
3.4.1 <i>Requirments Definition</i>	27
3.4.2 <i>System and Software Design</i>	30
3.4.3 <i>Implementation</i>	33
3.4.4 <i>Testing</i>	33
3.4.5 <i>Maintenance</i>	37
3.5 Evaluasi.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 <i>Requirments Analysis</i>	40
4.2 <i>System and Software Design</i>	43
4.2.1 Struktur Navigasi	43
4.2.2 <i>Use Case Diagram</i>	44
4.2.3 <i>Activity Diagram</i>	45
4.2.4 Desain Storyboard.....	49
4.2.5 Desain User Interface.....	54
4.2.6 Desain Marker Flashcard	59
4.2.7 Desain Objek 3d.....	60
4.2.8 Soal Kuis	62
4.3 <i>Implementation</i>	63
4.3.1 C4 Model.....	63
4.3.2 Implementasi Metode.....	68
4.4 <i>Testing</i>	71
4.5 <i>Maintenance</i>	79
4.6 Evaluasi	79
BAB V PENUTUP.....	82
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran Pengembangan	82

DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN.....	89



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Marker Sederhana (Hartono, n.d.).....	16
Gambar 2. 2 Contoh Marker-Based (Satria & Franz, 2023).....	17
Gambar 2. 3 Contoh Markerless-Based (Wijaya et al., 2022).....	17
Gambar 2. 4 Waterfall Model (Sommerville, 2011).....	18
Gambar 2. 5 Tampilan Interface Unity (Sarosa et al., 2019).....	22
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	26
Gambar 3. 2 Desain Marker Flashcard.....	32
Gambar 3. 3 Desain Model 3d.....	33
Gambar 4. 1 Struktur Navigasi.....	43
Gambar 4. 2 Use Case Diagram.....	44
Gambar 4. 3 Activity Diagram Kuis.....	45
Gambar 4. 4 Activity Diagram Materi.....	46
Gambar 4. 5 Activity Diagram Mulai-AR.....	47
Gambar 4. 6 Activity Diagram Petunjuk.....	48
Gambar 4. 7 Activity Diagram Tentang.....	49
Gambar 4. 8 Tampilan Menu Utama.....	54
Gambar 4. 9 Tampilan Menu Mulai AR – Marker Generatif.....	55
Gambar 4. 10 Tampilan Menu Mulai AR – Marker Vegetatif Alami.....	55
Gambar 4. 11 Tampilan Menu Mulai AR – Marker Vegetatif Buatan.....	55
Gambar 4. 12 Tampilan Menu Petunjuk.....	56
Gambar 4. 13 Tampilan Menu Materi – Generatif.....	56
Gambar 4. 14 Tampilan Menu Materi - Vegetatif Alami.....	56
Gambar 4. 15 Tampilan Menu Materi - Vegetatif Buatan.....	57
Gambar 4. 16 Tampilan Menu Kuis - Petunjuk.....	57
Gambar 4. 17 Tampilan Menu Kuis - Utama.....	57
Gambar 4. 18 Tampilan Menu Kuis - Pengerjaan.....	58
Gambar 4. 19 Tampilan Menu Kuis - Score.....	58
Gambar 4. 20 Tampilan Menu Kuis - Informasi Aplikasi.....	58
Gambar 4. 21 Context Diagram.....	63
Gambar 4. 22 Container Diagram.....	64
Gambar 4. 23 Component Diagram.....	65
Gambar 4. 24 Code Diagram.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Tedahulu	6
Tabel 2. 2 Penskoran Skala Likert	13
Tabel 2. 3 Presentase Kelayakan Media Pembelajaran	13
Tabel 2. 4 Pembagian N-Gain Score	14
Tabel 2. 5 Kategori Tafsiran N-Gain Score	14
Tabel 3. 1 Kebutuhan Hardware.....	28
Tabel 3. 2 Kebutuhan Software	28
Tabel 3. 3 Skenario.....	29
Tabel 3. 4 Rencana Desain Aplikasi.....	31
Tabel 3. 5 Skenario Pengujian Fungsional Aplikasi.....	33
Tabel 3. 6 Skenario Pengujian Marker-Based	36
Tabel 3. 7 Ahli Media	38
Tabel 3. 8 Pengguna atau responden	38
Tabel 4. 1 Kebutuhan Fungsional User	40
Tabel 4. 2 Kebutuhan Non Fungsional.....	41
Tabel 4. 3 Gamifikasi	41
Tabel 4. 4 Rancangan Menu Utama	49
Tabel 4. 5 Rancangan Menu Petunjuk.....	50
Tabel 4. 6 Rancangan Menu Info	51
Tabel 4. 7 Rancangan Menu Materi	51
Tabel 4. 8 Rancangan Mulai AR	52
Tabel 4. 9 Rancangan Menu Kuis	52
Tabel 4. 10 Rancangan Sub Menu Kuis	53
Tabel 4. 11 Hasil Desain Marker.....	59
Tabel 4. 12 Desain Model 3d Tumbuhan	60
Tabel 4. 13 Contoh Soal Kuis	62
Tabel 4. 14 Penjelasan Context Diagram	64
Tabel 4. 15 Penjelasan Container Diagram	65
Tabel 4. 16 Penjelasan Component Diagram	66
Tabel 4. 17 Alur Implementasi Database Vuforia	69
Tabel 4. 18 Implementasi metode Marker Based.....	70
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Fungsional Aplikasi	71
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Kompatibilitas.....	74
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Marker-Based.....	75
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Pre-Test dan Post-Test.....	79
Tabel 4. 23 Pengujian Ahli Media.....	80
Tabel 4. 24 Penilaian Pengguna	81

LAMPIRAN

Lampiran A. Surat keterangan telah melaksanakan penelitian	89
Lampiran B. Surat izin melaksanakan penelitian.....	90



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Agil, M., & Sitio, S. L. M. (2022). Implementasi Metode Markerless Augmented Reality Untuk Edukasi Nama Buah-Buahan Berbasis Android. *Jurnal Dinamika Informatika*, 14(2), 105–115. <https://doi.org/10.35315/Informatika.V14i2.9199>
- Andriyanto, M. R., Purwanto, P., & Achadiani, D. (2021). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Tata Surya Pada Sd Negeri Sudimara 5 Ciledug. *Skanika*, 4(1), 72–76. <https://doi.org/10.36080/Skanika.V4i1.2128>
- 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>
- Arifitama, B., Syahputra, A., Permana, S. D. H., & Bintoro, K. B. Y. (2019). Mobile Augmented Reality For Learning Traditional Culture Using Marker Based Tracking. *Iop Conference Series: Materials Science And Engineering*, 662(2). <https://doi.org/10.1088/1757-899x/662/2/022038>
- Azighah, N. N., Baedowi, S., & Priyanto, W. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Monopoli Materi Perkembangbiakan Tumbuhan Pada Kurikulum Merdeka Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(4), 2636–2649. <https://doi.org/10.31004/basicedu.V7i4.5879>
- Brito, A. (2008). *Blender 3d Architecture, Buildings, And Scenery*.
- Budiyono, B., Wiryanto, W., Suprayitno, S., & Primaniarta, M. G. (2023). Persepsi Mahasiswa Pendidikan Dasar Terhadap Gamifikasi Dalam Pendidikan Steam. *Jurnal Obsesi*, 7(3), 3591–3603. <https://doi.org/10.31004/obsesi.V7i3.4909>
- Chaeruman, U. A. (2019). Evaluasi Media Pembelajaran. *Dipetik Januari*, 1, 2021.
- Dianti, N. P., Lyesmaya, D., & Nurasiah, I. (2023). Pengembangan Modul Ajar Sejarah Berbasis Augmented Reality Di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 10(1), 119–129. <https://doi.org/10.25134/pedagogi.V10i1.7812>
- Djamas, D., Tinedi, V., & Yohandri. (2018). Development Of Interactive Multimedia Learning Materials For Improving Critical Thinking Skills. <https://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/Ijicte.2018100105>, 14(4), 66–84. <https://doi.org/10.4018/Ijicte.2018100105>
- Drs. Afrizal Zein M.Kom, Ir. Dahlan Susilo, M. K., Mustakim, M., Effendi, R., Kom, W. P. M., Achmad Ridwan, S. T. M. S., Subhan Nooriansyah, S. K. M. K., Faridatun Nadziroh, S. S. T. M. T., Anyan, S. K. M. K., & Dr. Ali Ibrahim. S. Kom, M. T. (2023). *Konsep Dasar Rekayasa*

Perangkat Lunak. Cendikia Mulia Mandiri.
<https://books.google.co.id/books?id=7om6eaaqbaj>

- Efendi, Y., & Marinda, A. (2019). Aplikasi Museum Sang Nilu Utama Berbasis Mobile Dengan Teknologi 3d Augmented Reality. *Joisie (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 3(1), 16. <https://doi.org/10.35145/joisiej.v3i1.415>
- Farozi, M. (2016). *Model Perangkat Lunak Bisnis Gamifikasi Dalam Mengevaluasi Produktivitas Kinerja Kerja Karyawan.*
- Fatharani, W., Ariani, D., & Utomo, E. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Gamifikasi Materi Tata Surya Kelas Vi Sekolah Dasar. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 5(2), 25–34. <https://doi.org/10.21009/jpi.052.05>
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores.* <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=Aera-D&P=R6855>
- Hartono, R. (N.D.). *Pembuatan Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Hewan.*
- Haryanto, E. V., Lubis, E. L., Saleh, A., Fujiati, & Lubis, N. I. (2019). Implementation Of Augmented Reality Of Android Based Animal Recognition Using Marker Based Tracking Methods. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1361(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1361/1/012019>
- Ibrahim, N. Z., Osman, R., Ali, A. M., Hamid, N. H. A., Nordin, S., Shahimi, S., Aminuddin, M. S. H., & Razak, F. A. (2022). Integrating Augmented Reality In Learning Plants. *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 1019(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1019/1/012051>
- Imandira, O., Farisi, R., Qorik, G., & Pratamasunu, O. (2018). *Mobile Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Jaring-Jaring Kubus Dan Balok* (Vol. 3, Issue 2).
- Irawan, L., & Yatri, I. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Realty Pada Materi Struktur Tumbuhan Sekolah Dasar. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 8(3), 971. <https://doi.org/10.32884/ideas.v8i3.890>
- Jakaria, J. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Ipa Tentang Perkembangbiakan Tumbuhan Melalui Penerapan Strategi “Lamisu” Siswa Kelas Vi Sdn Wonodadi 2 Kutorejo Mojokerto. *Dar El-Ilmi. Jurnal Studi Keagamaan, Pendidikan, Dan Humaniora*, 9(2), 100–113. <https://doi.org/10.52166/darelilmi.v9i2.3460>
- Juhaeni, J., Wiji, S., Wadud, A. J., Saputra, H., Azizah, I. N., & Safaruddin, S. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Teka Teki Silang Terhadap Hasil Belajar Ipa Materi Perkembangbiakan Tumbuhan. *Journal Of*

Instructional Development Research, 2(6), 241–247.
<https://doi.org/10.53621/jider.v2i6.176>

- Kanivets, O. V., Kanivets, I. M., & Gorda, T. M. (2022). Development Of An Augmented Reality Mobile Physics Application To Study Electric Circuits. *Educational Technology Quarterly*, 2022(4), 347–365.
<https://doi.org/10.55056/etq.429>
- Kevin, M., Mahendra, I., Gede, I., Sindu, P., & Divayana, G. H. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Book 2 Dimensi Sub Tema Lingkungan Alam Di Paud Telkom Singaraja. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (Karmapati)*, 10(1).
- Kt, B., Usha, D., & Student. (2021). Development Of Augmented Reality Education Learning Module Using Qr Code Scanner. In *International Journal Of Creative Research Thoughts* (Vol. 9, Issue 6). www.ijert.org
- Lailiah, A. H., Yuwana, S., & Hendratno. (2023). Media Permainan Minopa Berbasis Android Efektif Meningkatkan Keterampilan Menulis Pantun. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 3(2), 388–395.
<https://doi.org/10.51454/decode.v3i2.235>
- Marwahdiyanti, F., Fitriati, I., & Ilyas. (2021). Analisis Pemanfaatan Aplikasi Berbasis Augmented Reality Untuk Anak Berkebutuhan Khusus Di Sekolah Luar Biasa Negeri 1 Kabupaten Bima. *Konferensi Nasional Ilmu Komputer (Konik) 2021*.
- Mawaddah, W., Ahied, M., Hadi, W. P., Yuniasti, A., Wulandari, R., & Ipa, P. P. (2019). Uji Kelayakan Multimedia Interaktif Berbasis Powerpoint Disertai Permainan Jeopardy Terhadap Motivasi Belajar Siswa. In *Natural Science Education Reseach* (Vol. 2, Issue 2).
- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation And Conceptual Learning Gains In Physics: A Possible “Hidden Variable” In Diagnostic Pretest Scores. *American Journal Of Physics*, 70(12), 1259–1268. <https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Musadat, F., Asmiddin, A. M., & Darmawati, D. (2022). Penerapan Augmented Reality Pada Aplikasi Berbasis Android Pengenalan Buah-Buahan. *Jurnal Informatika*, 11(1), 63.
<https://doi.org/10.55340/jiu.v11i1.879>
- Nazar, M., Aisyi, R., Rahmayani, R. F. I., Hanum, L., Rusman, R., Puspita, K., & Hidayat, M. (2020). Development Of Augmented Reality Application For Learning The Concept Of Molecular Geometry. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1460(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012083>
- Nicoll, B., & Keogh, B. (2019). The Unity Game Engine And The Circuits Of Cultural Software. *The Unity Game Engine And The Circuits Of Cultural Software*, 1–21. https://doi.org/10.1007/978-3-030-25012-6_1

- Ningrum, V. F., Sumarni, W., & Cahyono, E. (2021). Development Of Augmented Reality-Based Learning Media On Concept Of Hydrocarbon To Improve Multi-Representation Ability. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*, 7(Specialissue), 256–265. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7ispecialissue.1038>
- Nursa'adiah, N., Mansur, H., & Mastur, M. (2022). Evaluasi Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas X Smk. *J-Instech*, 3(1), 111. <https://doi.org/10.20527/j-instech.v3i1.8873>
- Perwitasari, I. D. (2018). Teknik Marker Based Tracking Augmented Reality Untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android. *IntecomS: Journal Of Information Technology And Computer Science*, 1(1), 8–18. <https://doi.org/10.31539/intecomS.v1i1.161>
- Pranata, C. A. (2021). Marker Based Augmented Reality Pada Buku Poa Dengan Metode Fast Corner Detection. *Explore*, 11(2), 58. <https://doi.org/10.35200/explore.v11i2.461>
- Putri, E. M., Pratiwi, W. D., & Nurhasanah, E. (2021). Penggunaan Media Video Iklan Layanan Masyarakat Di Kanal Youtube Terhadap Pembelajaran Menulis Paragraf Persuasi Siswa Di Sekolah Menengah Pertama. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 2339–2350. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.1183>
- Putu, N., Wirantini, N., Astawan, G., & Gede Margunayasa, I. (2022). Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Pada Topik Siklus Air. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 42–51. <https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.46558>
- Rahimi, R. (2021). Upaya Meningkatkan Pemahaman Siswa Kelas Vi Sdn 57 Belawa Tentang Perkembangbiakan Tumbuhan Dan Hewan Melalui Implementasi Model Pembelajaran Two Stay Two Stray. *Jurnal Kependidikan Media*, 10(3), 130–140. <https://doi.org/10.26618/jkm.v10i3.7986>
- Rahman, M. A., Faisal, R. R., & Tho, C. (2023). The Effectiveness Of Augmented Reality Using Flash Card In Education To Learn Simple English Words As A Secondary Language. *Procedia Computer Science*, 227, 753–761. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.580>
- Rizqi, M., Adryansyah, H., Quiroz, P. A., Zuhdi, Mgs. I., & Sutabri, T. (2023). Perancangan Multimedia Teknologi Virtual Reality Dan Augmented Reality Sebagai Media Pameran Digital. *Technologia : Jurnal Ilmiah*, 14(3), 214. <https://doi.org/10.31602/tji.v14i3.11518>
- Rumbaugh, James., Jacobson, Ivar., & Booch, Grady. (1999). *The Unified Modeling Language Reference Manual*. Addison-Wesley.

- Saputra, K. S. A. (2021). *Pengembangan Aplikasi Mobile Augmented Reality Batuan Beku Menggunakan Metode Marker-Based Tracking*. <https://doi.org/10.23887/jik.v6i1.3605>
- Sari, A. R. (2014). Pengembangan Software Aplikasi Komputer Berbasis Expert System Technology Dalam Pembelajaran Akuntansi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 5(1). <https://doi.org/10.21831/jpai.v5i1.862>
- Sarosa, M., Chalim, A., Suhari, S., Sari, Z., & Hakim, H. B. (2019). Developing Augmented Reality Based Application For Character Education Using Unity With Vuforia Sdk. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1375(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1375/1/012035>
- Satria, B., & Franz, A. (2023). Membangun Aplikasi Pengenalan Topeng Hudoq Berbasis Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (Jikoms)*, 6, 103–110.
- Shaliha, M. A., & Fakhzikril, M. R. (2022). Pengembangan Konsep Belajar Dengan Gamifikasi. *Inovasi Kurikulum*, 19(1), 79–86. <https://doi.org/10.17509/jik.v19i1.43608>
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering*. Pearson.
- Suhartanti, D., Zulaikha, I. A., & Suryani, Y. E. (N.D.). *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Sd Kelas Vi*.
- Sukandar, N. (2012). *Implementasi Pembelajaran Konstruktif Dalam Membentuk Siswa Menjadi Siswa Aktif: Studi Kasus Di Kelas 4 Sd Cendekia Muda Bandung*.
- Sumartiwi, N. M., & Ujianti, P. R. (2022). Media Pembelajaran Audio Visual Berbasis Aplikasi Canva Pada Materi Keliling Dan Luas Lingkaran. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 5(2), 220–230. <https://doi.org/10.23887/jp2.v5i2.47626>
- Susanti, R. (2021). Efektifitas Gamifikasi Sliding Puzzle Pada Pembelajaran E-Learning Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Ipa. *Spektra Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 7(1), 57. <https://doi.org/10.32699/spektra.v7i1.178>
- Sutopo, A. H. (2012). *Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan*.
[//Catalog.Unugha.Ac.Id%2findex.Php%3fp%3dshow_Detail%26id%3d10643](http://catalog.unugha.ac.id/index.php/3fp%3dshow_Detail%26id%3d10643)
- Umar, U. (2017). Media Pendidikan: Peran Dan Fungsinya Dalam Pembelajaran. *Tarbawiyah : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 11(01), 131–144. <https://e-journal.metrouniv.ac.id/index.php/Tarbawiyah/Article/View/364>

- Uriyah, N. C., Hutama, S., Jember, U., Kalimantan, J., 37, N., & Timur, J. (2018). Analisis Miskonsepsi Materi Cara Perkembangbiakan Tumbuhan Menggunakan Certainty Of Response Index Pada Siswa Kelas Vi Sd. *Jurnal Jpsd (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)*, 5(1), 148–157. <https://doi.org/10.26555/jpsd.v5i1.a12576>
- Valentino, D. E. (2021). Perancangan Layout Event Menggunakan Blender 3d Di Tribun Jabar. *Tematik*, 8(2), 282–297. <https://doi.org/10.38204/tematik.v8i2.695>
- Wahyuni, E. (2019). *Media Pembelajaran Berbasis Tematik Pada Platform Android Untuk Siswa Kelas 1 Sekolah Dasar*. <https://doi.org/10.22219/sentra.v0i4.2479>
- Warsita, B. (2019). Evaluasi Media Pembelajaran Sebagai Pengendalian Kualitas. *Jurnal Teknodik*, 092–101. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v17i4.581>
- Wijaya Crisna, S., Gede Margunayasa, I., & Werang, B. R. (2023). Android Pada Materi Sistem Tata Surya Untuk Siswa Kelas Vi Sekolah Dasar. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3, 4261–4275. <https://j-innovative.org/index.php/innovative>
- Wijaya, I. A., Hidayat, E. W., Adi, M., & Anshary, K. (2022). Pengenalan Jenis Ular Berbasis Augmented Reality Di Indonesia Menggunakan Metode Markerless Based On Tracking. *Innovation In Research Of Informatics*, 4(1), 29–34.
- Yaumi, M. (2017). *Ragam Media Pembelajaran: Dari Pemanfaatan Media Sederhana Ke Penggunaan Multi Media*.
- Yoga Mahardika Arsa Putra, G., Made Suarjana, I., & Gusti Ayu Tri Agustiana, I. (2021). *E-Lkpd Materi Pecahan Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar*. 9(2), 220–228. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/jjpsd>
- Arikunto, S., & Jabar., C. S. (2009). *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan : (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.