

**PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED*
REALITY UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA
MATERI PROYEKSI ORTOGONAL DI SMK**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Oleh:

Niko Septian

NIM. 2008100

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2024**

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI PROYEKSI ORTOGONAL DI SMK

Oleh:
Niko Septian

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

©Niko Septian 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
Dengan cetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa seizin dari peneliti

i

LEMBAR PENGESAHAN

NIKO SEPTIAN NIM. 2008100

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI PROYEKSI ORTOGONAL DI SMK

Disetujui dan disahkan oleh:

Dosen Pembimbing I



Dr. Yayat, M.Pd.

NIP. 19680501 199302 1 001

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. H. Agus Solehudin, S.T., M.T., IPM.

NIP. 19680218 199903 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Yayat, M.Pd

NIP. 19680501 199302 1 001

LEMBAR PERNYATAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI PROYEKSI ORTOGONAL DI SMK“ ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 2 Juli 2024

Peneliti,



Niko Septian

NIM. 2008100

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan berkat nikmat kesehatan, kekuatan, dan kesempatan kepada peneliti sehingga peneliti dapat menyusun skripsi yang berjudul “Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented reality* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Proyeksi Ortogonal di SMK” dengan baik dan benar, serta tepat pada waktunya. Skripsi ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis *augmented reality* yang layak dan efektif dalam memfasilitasi pembelajaran siswa pada materi proyeksi ortogonal.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan jenjang S-1 pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Pendidikan Indonesia. Penyusunan skripsi ini hal yang tidak dapat disangkal bahwa perlu adanya kesungguhan disertai rasa penuh tanggung jawab dalam menyelesaikan dengan sebaik-baiknya. Kritik dan saran akan peneliti terima sebagai bahan perbaikan dan penambah wawasan di masa yang akan datang.

Bandung, 2 Juli 2024

Peneliti,



Niko Septian
NIM. 2008100

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT, dengan rahmat dan karunia-Nya skripsi ini dapat peneliti selesaikan dengan baik. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan teknik mesin, dengan judul “Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented reality* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Proyeksi Ortogonal di SMK”.

Skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan, kritik, saran, dan dorongan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat teriring doa dan rasa syukur, peneliti ucapkan terima kasih kepada:

1. Mamah dan Bapak yang tercinta, yang selama ini selalu memberikan dukungan baik moril maupun materi, serta penyemangat dan memberikan doa yang tulus yang tiada tercurah selama penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Yayat, M.Pd., selaku dosen pembimbing I dan sekaligus Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang selalu membagi ilmunya, memberikan arahan, serta bimbingan selama proses penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas segala kritik dan saran yang telah Bapak berikan selama masa bimbingan hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Dr. Ir. H. Agus Solehudin, S.T., M.T., IPM., selaku dosen pembimbing II yang selalu membagi ilmunya, memberikan arahan, serta bimbingan selama proses penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas segala kritik dan saran yang telah Bapak berikan selama masa bimbingan hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak Nandang Suryana, S.Pd. selaku guru SMK Pekerjaan Umum Negeri Bandung yang selalu senantiasa memberikan ilmunya, arahan, dan kemudahan saat melakukan penelitian di sekolah. Terimakasih atas segala dukungan, kritik, serta saran yang telah Bapak berikan hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Teman-teman yang selalu mau mendengarkan dan memberikan doa untuk kelancaran dalam penyusunan skripsi. Terimakasih atas segala dukungan yang diberikan, semoga mendapatkan balasan terbaik bagi kalian semua.

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI PROYEKSI ORTOGONAL DI SMK

Niko Septian, Yayat, Agus Solehudin

Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Teknologi Kejuruan

Alamat: Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154

nikoseptian@upi.edu; yayat_jptm@upi.edu; asolehudin@upi.edu

ABSTARK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis *augmented reality* yang diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi proyeksi ortogonal. Proyeksi ortogonal merupakan materi pembelajaran yang menuntut siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir dalam bentuk visual. Penggunaan media pembelajaran yang kurang efektif sehingga menyebabkan hasil belajar siswa kurang baik. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) model 4-D. Desain penelitian yang digunakan adalah *Pre-Eksperimental Design* dengan pendekatan *One Group Pretest-Posttest*. Subjek penelitian pada uji coba terbatas adalah satu kelas yaitu kelas X Teknik Pemesinan 1 di SMK Pekerjaan Umum Negeri Bandung. Temuan dalam penelitian ini di antaranya; 1) Media pembelajaran berbasis *augmented reality* mendapatkan tingkat kelayakan yang sangat layak berdasarkan hasil validasi ahli media dan materi; 2) Media pembelajaran berbasis *augmented reality* mendapatkan respon yang sangat positif dari siswa sebagai pengguna; 3) Hasil belajar dari penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada materi proyeksi ortogonal memberikan nilai N-Gain sebesar 0,72 yang termasuk pada kategori tinggi, sehingga dapat disimpulkan media pembelajaran berbasis *augmented reality* memberikan peningkatan yang signifikan terhadap hasil belajar siswa.

Kata kunci: Media Pembelajaran, *Augmented reality*, Proyeksi Ortogonal, Hasil Belajar.

**DEVELOPMENT OF AUGMENTED REALITY-BASED INSTRUCTIONAL
MEDIA TO ENHANCE STUDENT LEARNING OUTCOMES IN
ORTHOGONAL PROJECTION MATERIAL AT VOCATIONAL HIGH
SCHOOLS**

Niko Septian, Yayat, Agus Solehudin

Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Teknologi Kejuruan

Alamat: Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154

nikoseptian@upi.edu; yayat_jptm@upi.edu; asolehudin@upi.edu

ABSTRACT

This research aims to produce augmented reality-based learning media expected to enhance student learning outcomes in orthogonal projection material. Orthogonal projection is a learning topic that requires students to develop visual thinking skills. The use of less effective learning media has resulted in poorer student learning outcomes. The research method employed is the Research and Development (R&D) 4-D model. The research design used is a Pre-Experimental Design with a One Group Pretest-Posttest approach. The research subjects in the limited trial are one class, specifically Class X of Machining Engineering 1 at State Vocational High School (SMK) Pekerjaan Umum Negeri Bandung. Findings from this research include: 1) Augmented reality-based instructional media received a highly favorable rating based on validation from media and subject matter experts; 2) Augmented reality-based instructional media garnered very positive responses from students as users; 3) The learning outcomes from using augmented reality-based instructional media in orthogonal projection material showed an N-Gain value of 0.72, which falls into the high category. Therefore, it can be concluded that augmented reality-based instructional media significantly improves student learning outcomes.

Keywords: Instructional Media, Augmented reality, Orthogonal Projection, Learning Outcomes

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTARK.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Sistematika Penulisan Skripsi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Media Pembelajaran	7
2.2. <i>Augmented reality</i>.....	8
2.3. Pembelajaran	15
2.4. Tinjauan Mata Pelajaran Gambar Teknik	16
2.5. Materi Proyeksi Ortogonal.....	18
2.6. Penelitian Terdahulu	19
2.7. Kerangka Berpikir	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1. Metode Penelitian	24
3.2. Desain Penelitian	26
3.3. Lokasi Penelitian	27
3.4. Prosedur Penelitian	27
3.5. Teknik Pengumpulan Data	30
3.5.1. Observasi.....	31
3.5.2. Wawancara	31
3.5.3. Angket	32

3.5.4. Tes	32
3.6. Instrumen Penelitian	32
3.7. Kisi-kisi Instrumen Penelitian	33
3.7.1. Kisi-kisi Instrumen Ahli Media	34
3.6.2. Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi	34
3.7.3. Kisi-kisi Instrumen Respon Siswa	35
3.7.4. Kisi-kisi Instrumen Tes	35
3.8. Teknik Analisis Data	36
3.8.1. Teknik Analisis Data Angket	36
3.8.2. Teknik Analisis Data Tes	38
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	41
4.1. Temuan	41
4.2. Studi Pendahuluan (<i>Define</i>)	41
4.2.1. Observasi	41
4.2.2. Wawancara	42
4.3. Desain Produk (<i>Design</i>)	43
4.3.1. Desain Konten Materi Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	43
4.3.2. Desain Menu-Menu Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	43
4.3.3. Desain Tampilan Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	44
4.4. Pembuatan Produk (<i>Develop</i>)	49
4.4.1. Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	51
4.4.2. Pengujian Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	71
4.5. Uji Coba (<i>Desseminate</i>)	76
4.5.1. Hasil Respon Pengguna	76
4.5.2. Uji Hasil Belajar Siswa	77
4.6. Pembahasan	80
4.6.1. Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	82
4.6.2. Respon Pengguna Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	88
4.6.3. Hasil Belajar Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	90
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	92
5.1. Simpulan	92

5.2. Implikasi.....	92
5.3. Rekomendasi.....	93
DAFTAR PUSTAKA.....	94
LAMPIRAN.....	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Contoh <i>Marker</i> Hitam-putih	9
Gambar 2. 2. Contoh <i>Marker</i> Berwarna	9
Gambar 2. 3. Cara Kerja <i>Augmented reality</i>	13
Gambar 2. 4. Peta Konsep Syarat dan Prasyarat Mata Pelajaran Gambar Teknik .	18
Gambar 2. 5. Kerangka Berpikir Penelitian	22
Gambar 3. 1. Model Pengembangan 4D	24
Gambar 3. 2. Pendekatan <i>One-Group Pretest-Posttest</i>	27
Gambar 3. 3. Prosedur Penelitian Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	28
Gambar 4. 1. <i>Flowchart</i> Perencanaan Media Pembelajaran	44
Gambar 4. 2. Tahapan Pembuatan Produk (<i>Develop</i>) Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented reality</i>	50
Gambar 4. 3. Tampilan Gambar Latar Belakang	51
Gambar 4. 4. Tampilan Halaman - Halaman Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	52
Gambar 4. 5. Objek Tiga Dimensi <i>Augmented reality</i>	56
Gambar 4. 6. Proses Pengubahan Format Berkas Objek Tiga Dimensi	57
Gambar 4. 7. Proses Pembuatan Objek Dua Dimensi CS.Bracket	57
Gambar 4. 8. Proses Pembuatan Objek Dua Dimensi MS.Bracket	58
Gambar 4. 9. Proses Pembuatan Objek Dua Dimensi Coupling Flange	58
Gambar 4. 10. Objek Dua Dimensi <i>Augmented reality</i>	59
Gambar 4. 11. Gambar Teknik Objek	60
Gambar 4. 12. <i>Marker Augmented reality</i>	60
Gambar 4. 13. Pengunggahan <i>Marker</i> Pada Laman Vuforia	61
Gambar 4. 14. Perakitan Tampilan dan Menu Utama	62
Gambar 4. 15. Perakitan Tampilan dan Menu Panduan	62
Gambar 4. 16. Perakitan Tampilan dan Menu Teori	63
Gambar 4. 17. Perakitan Tampilan dan Menu Teori Amerika	63
Gambar 4. 18. Perakitan Tampilan dan Menu Teori Eropa	64
Gambar 4. 19. Perakitan Tampilan dan Menu Scan	64
Gambar 4. 20. Perakitan Tampilan dan Menu Kuis	65

Gambar 4. 21. Pengaturan Objek dan <i>Marker</i>	68
Gambar 4. 22. Hasil Akhir Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	70
Gambar 4. 23. Ikon Aplikasi Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i> .	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1.Nilai Harian Siswa Kelas X Teknik Pemesinan SMK Pekerjaan Umum Negeri Bandung	2
Tabel 2. 1.Komponen <i>Hardware Augmented Reality</i>	10
Tabel 2. 2.Komponen <i>Software Augmented Reality</i>	11
Tabel 2. 3.Elemen Gambar Teknik	16
Tabel 2. 4.Tujuan Pembelajaran Gambar Proyeksi	19
Tabel 2. 5.Penelitian tentang Pengaruh <i>Augmented Reality</i>	20
Tabel 3. 1.Pedoman Observasi	31
Tabel 3. 2.Pedoman Wawancara	32
Tabel 3. 3.Kriteria dalam Skala Likert	33
Tabel 3. 4.Kisi-kisi Instrumen Ahli Media	34
Tabel 3. 5.Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi	34
Tabel 3. 6.Kisi-kisi Instrumen Respon Siswa	35
Tabel 3. 7.Kisi-kisi Instrumen Tes	36
Tabel 3. 8.Kriteria Hasil Penilaian Validator Ahli	37
Tabel 3. 9.Kriteria Hasil Respon Siswa	38
Tabel 3. 10.Kriteria N-Gain	39
Tabel 3. 11.Kriteria Uji Normalitas	40
Tabel 4. 1.Hasil Wawancara Guru Mata Pelajaran	42
Tabel 4. 2.Desain Tampilan Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i> ..	44
Tabel 4. 3.Peletakan Ikon Menu Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	53
Tabel 4. 4.Program C# Ikon Menu <i>Augmented reality</i>	65
Tabel 4. 5.Program C# Ikon Menu Fitur <i>Augmented reality</i>	68
Tabel 4. 6.Validasi Ahli Media	72
Tabel 4. 7.Komentar dan Saran Validator Ahli Media	73
Tabel 4. 8.Perbaikan Aspek Media Pembelajaran	73
Tabel 4. 9.Validasi Ahli Materi	75
Tabel 4. 10.Komentar dan Saran Validator Ahli Materi	75
Tabel 4. 11.Perbaikan Aspek Materi Pembelajaran	76

Tabel 4. 12. Hasil Respon Pengguna Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	77
Tabel 4. 13. Uji Normalitas Data Tes	78
Tabel 4. 14. Uji N-Gain Data Tes	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing 1	102
Lampiran 2. Surat Tugas Pembimbing 2	103
Lampiran 3. Surat Pengantar Penelitian Skripsi	104
Lampiran 4. Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbingan 1	105
Lampiran 5. Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing 2	106
Lampiran 6. Lembar Berita Acara Prasadang	107
Lampiran 7. Modul Ajar	108
Lampiran 8. Lembar Observasi Penelitian Skripsi	114
Lampiran 9. Lembar Wawancara Penelitian Skripsi	115
Lampiran 10. Lembar Validasi Ahli Media 1	116
Lampiran 11. Lembar Validasi Ahli Media 2	118
Lampiran 12. Lembar Validasi Ahli Media 3	120
Lampiran 13. Lembar Validasi Ahli Materi 1	122
Lampiran 14. Lembar Validasi Ahli Materi 2	124
Lampiran 15. Lembar Validasi Ahli Materi 3	126
Lampiran 16. Hasil Respon Pengguna	128
Lampiran 17. Hasil Pretest, posttest, dan N-Gain	129
Lampiran 18. <i>Magic book</i> media pembelajaran berbasis <i>augmented reality</i>	130
Lampiran 19. Dokumentasi Penelitian Skripsi	139

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. A., Cantona, E. Z., Wicaksana, M. A., Annastasya, S., & Sukmana, T. (2023). Dampak Penggunaan Smartphone pada Proses Pembelajaran. *EDUCATION: Scientific Journal of Education*, 1(2), 124–132. Diambil dari <https://journal.csspublishing/index.php/education>
- Affandi, A., & Ekohariadi. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Video Interaktif Menggunakan Aplikasi Adobe Premiere Pro untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Kewirausahaan SMK Negeri 2 Surabaya di Era Pandemi. *Jurnal IT-EDU*, 05(02), 638. Diambil dari <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/view/41553%0Ahttps://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/download/41553/35758>
- Arifitama, B., & Syahputra, A. (2018). Mobile *Augmented Reality* Pengenalan Situs Sejarah Kawasan Banten Lama dengan Metode *Marker Based Tracking*. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 3(2), 255. <https://doi.org/10.31544/jtera.v3.i2.2018.255-260>
- Arikarani, Y. (2024). Adaptasi Teknologi dan Media Pembelajaran melalui Canva terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Pendidikan Agama Islam dalam Kurikulum Merdeka. *Edification Journal Pendidikan Agama Islam*, 6(2), 111–127. <https://doi.org/10.37092/ej.v6i2.677>
- Arikunto, Suhaimi, & Jabar, C. S. A. (2004). *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi, Suhardjono, & Supardi. (2015). *Penelitian Tindakan Kelas: Edisi Revisi*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Arkadiantika, I., Ramansyah, W., Effindi, M. A., & Dellia, P. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran *Virtual Reality* pada Materi Pengenalan Termination dan Splicing Fiber Optic. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(1), 29. <https://doi.org/10.24269/dpp.v0i0.2298>
- Asmelia, S. P., & Fitria, Y. (2023). Hubungan Motivasi Belajar dengan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Tematik di Kelas IV Sekolah Dasar. *e-Jurnal Inovasi Pembelajaran Sekolah Dasar*, 10(3), 76. <https://doi.org/10.24036/e-jipsd.v10i3.10573>
- Audhiha, M., Febliza, A., Afdal, Z., MZ, Z. A., & Risnawati, R. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Animate CC pada Materi Bangun Ruang Sekolah Dasar/ Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1086–1097. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2170>
- Azizah, S. U., & Anistyasari, Y. (2023). Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* pada Mata Pelajaran Desain Grafis Percetakan. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 08(01), 87–94.
- Barus, F. M., & Sutarman, S. (2023). Mendeteksi Outlier pada Data Multivariat dengan Metode Jarak Mahalanobis-Minimum Covariance Determinant

- (MMCD). *IJM : Indonesian Journal of Multidisciplinary*, 1(3), 1164–1172.
- Cheng, J. C. P., Chen, K., & Chen, W. (2017). Comparison of Marker-Based and Markerless AR: A Case Study of An Indoor Decoration System, 2, 1–8. <https://doi.org/10.24928/jc3-2017/0231>
- Despriaryandi, I., Asriningtias, Y., Yogyakarta, T., Siliwangi, J., Utara, R., & Yogyakarta, D. I. (2023). Implementasi *Augmented Reality* pada Media Pembelajaran Sekolah Menengah Kejuruan Tata Boga Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informasi*, 7(2), 201–206.
- Dewi, A. K., Rohendi, D., & Sukandar, A. (2019). Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Siswa pada Praktikum Gambar Proyeksi Ortogonal. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 6(2), 161–167.
- Dewi, A. P., Casban, Marfuah, U., & Sunardi, D. (2021). Pelatihan Membaca Gambar Teknik untuk Tim Sales dan Produksi pada PT. ISTW Jakarta. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(5), 249–257.
- Driyani, D. (2018). Perancangan Media Pembelajaran Sekolah Dasar Berbasis Android Menggunakan Metode Rekayasa Perangkat Lunak Air Terjun (Waterfall). *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 3(1), 35. <https://doi.org/10.30998/string.v3i1.2725>
- Effendy, I., & Hamid, M. A. (2016). Pengaruh Pemberian *Pre-Test* dan *Post-Test* terhadap Hasil Belajar Mata Diklat HDW.DEV.100.2.A Pada Siswa SMK Negeri 2 Lubuk Basung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(2), 81–88.
- Estiani Lestari, K., Khoiri, N., & Wijayanto, W. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Komputer dan Jaringan Dasar Berbasis *Augmented Reality* di SMK LPI Semarang. *JIPETIK: Jurnal Ilmiah Penelitian Teknologi Informasi & Komputer*, 1(2), 1–7. <https://doi.org/10.26877/jipetik.v1i2.5420>
- Fathan, M. S., Tuwoso, T., & Basuki, B. (2022). Pengaruh Penguasaan Mata Kuliah Gambar Teknik Mesin dan Teknologi Mekanik dengan Hasil Kerja Praktikum Pemesinan Mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Malang. *Jurnal Teknik Mesin dan Pembelajaran*, 5(2), 133. <https://doi.org/10.17977/um054v5i2p133-141>
- Fatin, I., & Yuniarti, S. (2019). Kualitas Bahan Ajar Keterbacaan Berorientasi *Direct Instruction*. *Jurnal Belajar Bahasa*, 4(1), 41. <https://doi.org/10.32528/bb.v4i1.1866>
- Fitria, N. Z., Damayanti, T. N., & Ramadan, D. N. (2019). Proyeksi Bangun Ruang Orthogonal Menggunakan *Augmented Reality* sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Bengkel Mekanikal dan Elektrikal. *e-Proceeding of Applied Science*, 5(2), 1722–1731. Diambil dari <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/9651>
- Fitriani, Faisal, M., & Fatmawaty. (2022). Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa melalui Media Audio Visual. *Pinisi Journal PGSD*, 2(3), 1108–1115.

- Gagne, R. M. (1970). *The Conditions of Learning* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gagne, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1970). *Principles of Constructional Design* (4th ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston. <https://doi.org/10.1525/9780520341302-010>
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf> (Vol. 16). Los Angeles. Diambil dari <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22025883> <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:ANALYZING+CHANGE/GAIN+SCORES#0> <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Analyzing+change/gain+scores#0>
- Hanafy, M. S. (2014). Konsep Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan*, 17(1), 66–79.
- Hanum, A., Handajani, S., Romadhoni, I. F., & Miranti, M. G. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Interaktif pada Materi Pengetahuan Bumbu dan Rempah program Keahlian Tata Boga untuk Siswa SMK. *Jurnal Tata Boga*, 12(2), 15–24.
- Hawra, D., Sopyan, M., & Marfuah, S. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Prezi Terhadap Minat Belajar Siswa dalam Pembelajaran Sejarah Kelas XI MIA SMA Negeri 2 Tenggara. *Langgong: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 1(2), 70–86. <https://doi.org/10.30872/langgong.v1i2.1641>
- Heinich, R., Molenda, M., Russel, J., & Smaldino, S. (1990). *Instructional Media And Technologies For Learning*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Herman, H., Zalukhu, A., Hulu, D. B. T., Zebua, N. S. A., Manik, E., & Situmorang, A. S. (2023). *Augmented Reality* (AR) pada Geogebra Meningkatkan Kemampuan Spasial dan Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Dimensi Tiga. *Journal on Education*, 5(3), 6032–6039. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i3.1368>
- Huda, N., & Purwaningtias, F. (2017). Perancangan Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Huruf dan Angka Berbasis *Augmented Reality*. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 6(2), 116–120. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v6i2.257>
- Humaidi, H., Qohar, A., & Rahardjo, S. (2021). Respon Siswa terhadap Penggunaan Video Youtube sebagai Media Pembelajaran Daring Matematika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(2), 153. <https://doi.org/10.25273/jipm.v10i2.9108>
- Iif Ahmad Syarif, Edy Utomo, & Eko Prihartanto. (2021). Identifikasi Potensi Pengembangan Wilayah Pesisir Kelurahan Karang Anyar Pantai Kota Tarakan. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(3), 225–232. <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalaindonesia.v1i3.604>
- Jarmita, N., Chandrawati, A. E., & Zulfiati, Z. (2020). Pengembangan Media Seven in One Ditinjau dari Uji Kelayakan dan Uji Kepraktisan di Kelas V Mi/Sd Di

- Banda Aceh. *JURNAL ILMIAH DIDAKTIKA: Media Ilmiah Pendidikan dan Pengajaran*, 21(1), 111. <https://doi.org/10.22373/jid.v21i1.6317>
- Jumarlis, M., & Mirfan, M. (2018). Implementation of Markerless Augmented Reality Technology Based on Android to Introduction Lontara in Marine Society. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 156(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/156/1/012017>
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2022). *Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka*. Jakarta.
- Kurniawan, A. S., Khumaedi, M., & Sulisty, S. M. (2012). Penerapan Video CAD (*Computer Aided Design*) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Menggambar Proyeksi dengan Sistem Amerika dan Sistem Eropa. *Journa of Mechanical Engineering Learnin*, 1(1).
- Kurniawan, D., & Masugino. (2020). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Differential Berbasis *Augmented Reality* untuk Siswa Kelas XI SMK. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin unnes*, 20(2), 66–69.
- Kusniyati, H., Yusuf, R., & Widyartanto, M. A. (2017). Pemanfaatan *Augmented Reality* untuk Pengenalan *Hardware*. *Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika*, 10(1), 1–90.
- Magdalena, I., Rahmanda, F. P., Armianti, I. J., & Nabilah, S. (2020). Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Online terhadap Prestasi Siswa Di SDN Sukamanah 01. *Jurnal Bintang : Pendidilan dan sains*, 2(3), 431–445.
- Mahartika, I., Suttrisno, I., Dwinanto, A., Yulia, N. M., A, A., Mas'ud, N. M. H., ... Afrianis, N. (2023). *Media Pembelajaran berbasis Augmented Reality "PRIARMIKA."* Yayasan Kita Menulis. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v4i2.11600>
- Mantasia, M., & Jaya, H. (2016). Pengembangan Teknologi *Augmented Reality* Sebagai Penguatan dan Penunjang Metode Pembelajaran Di SMK untuk Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(3), 281. <https://doi.org/10.21831/jpv.v5i3.10522>
- Nasrum, A. (2018). *Uji Normalitas Data Untuk Penelitian*. Jayapangus Press. Bali.
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2009). Learning Object review Instrument (LORI) User Manual. *Nuevos sistemas de comunicación e información*, 1–11. Diambil dari https://www.academia.edu/7927907/Learning_Object_Review_Instrument_LORI_
- Nugroho, R., Sulistiyo, E., Harimurti, R., & Syarifuddin Zuhrie, M. (2024). Pengembangan Buku Ajar Projek Kreatif dan Kewirausahaan Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Kediri. *Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, 2(1), 168–183. Diambil dari <https://doi.org/10.61132/venus.v2i1.110>

- Nurdiansyah, C. N., & Maulana, H. (2018). Implementasi *Augmented Reality* (AR) dengan Metode *Marker* Dan *Markerless* pada Objek dan Benda Bersejarah di Museum Gedung Sate. *Universitas Komputer Indonesia*, 1, 1–8.
- Pahleviannur, M. R., Grave, A. De, Sinthania, D., Hafrida, L., Bano, V. O., & Saputra, D. N. (2022). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Pradina Pustaka. Sukoharjo: Pradina Pustaka.
- Pahliwandari, R. (2016). Penerapan Teori Pembelajaran Kognitif dalam Pembelajaran Pendidikan Jasmani dan Kesehatan. *Pendidikan Olaraga*, 5, 154–164.
- Pamungkas, C., & Khumaedi, M. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Menggunakan Media Model untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kompetensi Menggambar Proyeksi Orthogonal. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 21(1), 40–44.
- Prasanti, D. (2018). Penggunaan Media Komunikasi bagi Remaja Perempuan dalam Pencarian Informasi Kesehatan. *LONTAR: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 6(1), 13–21. <https://doi.org/10.30656/lontar.v6i1.645>
- Prihati, P., Mustafid, M., & Suhartono, S. (2011). Penerapan Model *Human Computer Interaction* (HCI) dalam Analisis Sistem Informasi. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 1(1). <https://doi.org/10.21456/volliss1pp01-08>
- Purwoko, N. E., & Parga Zen, B. (2023). Aplikasi Pembelajaran Bangun Ruang Menggunakan *Augmented Reality Marker Based Tracking*. *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, 17(2), 302–312. <https://doi.org/10.33998/mediasisfo.2023.17.2.1407>
- Qasash, M., Syafruddin, M. A., Hamzah, A., Aksir, M. I., & Bachtiar, I. (2023). Pembelajaran Pendidikan Jasmani Melalui Teori Kognitif. *Jurnal Ilmiah STOK Bina Guna Medan*, 11(1), 22–28. <https://doi.org/10.55081/jsbg.v11i1.803>
- Rabbani, I., Oktaviani, M. R., Shobirin, M. I., & Sakti, D. V. S. Y. (2020). Penerapan *Augmented Reality* pada Sistem Operasi Android untuk Pengenalan Profesi terhadap Anak Usia Dini. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (Justin)*, 8(3), 309. <https://doi.org/10.26418/justin.v8i3.41113>
- Rachmawati, R., Wijayanti, R., & Putri Anugraini, A. (2020). Pengembangan Eksplorasi MAR (*Matematika Augmented Reality*) dengan Penguatan Karakter pada Materi Bangun Ruang Sekolah Dasar. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 2020. <https://doi.org/10.33387/dpi.v9i2.2315>
- Raehang. (2014). Pembelajaran Aktif sebagai Induk Pembelajaran Koomperatif. *Jurnal Al-Ta'dib*, 7(1), 149–167.
- Raharjo, N. E., & Pitaloka, G. K. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Dengan *Augmented Reality* untuk Mata Pelajaran Gambar Teknik Kelas X Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan di SMK Negeri 1 Siyegan. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 2(1), 65–77.

- Ramli, A., Rahmatullah, R., Inanna, I., & Dangnga, T. (2018). Peran Media dalam Meningkatkan Efektivitas Belajar. *Prosiding Seminar Nasional Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat UNM*, 5–7. Diambil dari <https://ojs.unm.ac.id/semnaslpm/article/download/7649/4429>
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rusman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta.
- Rusman, Kurniawan, D., & Riyana, C. (2013). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Perkasa.
- Sahara, A. I., & Adistana, G. A. Y. P. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Articulate Storylane 3* pada Materi Perhitungan Volume Pekerjaan Pondasi dan Sloof. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik bangunan (JKPTB)*, 9(2), 1–11.
- Sandari, T. (2021). Identifikasi Pemahaman Siswa terhadap Hasil Belajar Fisika pada Materi Besaran dan Satuan di SMA N 1 Batanghari. *Integrated Science Education Journal*, 2(3), 94–97. <https://doi.org/10.37251/isej.v2i3.176>
- Santosa, R. A. (2015). *Perancangan Media Pembelajaran Adaptif bagi Pengajar Anak Berkebutuhan Khusus Berbasis Video Mapping (Studi Kasus : Rumah Pintar ABK Salatiga)*. Salatiga.
- Santoso, S. (2016). *Statistik Parametrik. Konsep dan Aplikasi Dengan SPSS*. Jakarta: Alex Media Komputindo.
- Sapriyah. (2019). Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 470–477. <https://doi.org/10.35446/diklatreview.v3i1.349>
- Sapulette, V. (2023). Penggunaan Media Pembelajaran *Augmented Reality* (AR) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal on Teacher Education*, 5, 208–213. Diambil dari <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jote/article/view/17417>
- Sato, G. T., & Hartanto, N. S. (1986). *Menggambar Mesin* (Cetakan 3). Jakarta: Pradnya Paramita.
- Setuju, & Priyanto, S. (2015). Penerapan Media Pembelajaran Multimedia dalam Upaya Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Mesin I Kelas X Pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan. *Jurnal Sosiohumaniora*, 1(1), 84–94. <https://doi.org/10.30738/sosio.v1i1.484>
- Slameto. (2010). *Belajar Dan Faktor-faktor Yang Mempengaruhinya* (5 ed.). Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (2 ed.). Bandung: Alfabeta.
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking*

Analisis Perubahan Abilitas Peserta Didik dalam Desain One Group Pretest-Posttest.

- Supriadi, D., & Deni Darmawan. (2012). *Komunikasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suryani, A., K. S., & Mursalam, M. . . (2019). Pengaruh Penggunaan Metode *Mind Mapping* terhadap Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Sosial Murid Kelas V SDN no. 166 Inpres Bontorita Kabupaten Takalar. *JKPD (Jurnal Kajian Pendidikan Dasar)*, 4(166), 741–753. Diambil dari <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/jkpd/article/view/2373>
- Suryarani, B., & Zaini, I. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Gambar Proyeksi dan Perspektif dengan *Blender Game*. *Jurnal Seni Rupa*, 10(3), 75–88. Diambil dari <http://e/journal.unesa.ac.id/index.php/va>
- Suwignyo, J., & Setiawan, T. (2019). Peningkatan Kompetensi Proyeksi Orthogonal melalui Metode Tutor Sebaya dengan Program Solid. *Journal Of Vocational Education and Automotive Technology*, 1(3), 50–61.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook. Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota; the Center for Innovation* (Vol. 14). Minneapolis: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota; the Center for Innovation. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Wibawanto, W. (2017). *Desain dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Jember: Cerdas Ulet Kreatif.
- Wibowo, R. I. A., & Saepuloh, L. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* pada Simulasi Komunikasi Digital di SMK Muhammadiyah 1 Sukabumi. *utile: Jurnal Kependidikan*, 6(2), 160–167. <https://doi.org/10.37150/jut.v6i2.925>
- Wiratmaja, G. H., Wijaya, W. S., Pramana, D. M. A., & Aditya, K. G. R. (2021). Program Menghitung Banyak Bata pada Ruang Menggunakan Bahasa Python. *TIERS Information Technology Journal*, 2(1), 12–22.
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Journal on Education*, 5(2), 3928–3936. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>
- Yenina, F., & Wahyuningsih, E. S. (2023). Media Pembelajaran Interaktif Megenal Bauh-buahan dan Manfaatnya Berbasis Multimedia. *JURNAL FATEKSA: Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 8(2), 81–92.