

**EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY UNTUK
MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA PEMBELAJARAN
CNC PADA KELAS XI SMKN 5 PADANG**

***THE EFFECTIVENESS OF AUGMENTED REALITY LEARNING MEDIA
TO IMPROVE STUDENTS' INTEREST IN CLASS
XI VOCATIONAL SCHOOL 5 PADANG***

Rahmad Rian Dawab Midik⁽¹⁾, Febri Prasetya⁽²⁾, Yufrizal A⁽³⁾, Rifelino⁽⁴⁾
(1),(2),(3),(4)Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Kampus Air Tawar, Padang 25131, Indonesia

rahmadrian0202@gmail.com

febriprasetya@ft.unp.ac.id

yufrizal@ft.unp.ac.id

rifelino@ft.unp.ac.id

Abstrak

Sarana dan prasarana yang dimiliki sekolah seperti mesin CNC tidak memadai. Hal ini terlihat dari siswa yang tidak bisa melakukan praktek mesin CNC di *workshop* karena mesin CNC yang terdapat pada SMKN 5 Padang rusak dan tidak bisa digunakan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran *Augmented Reality* CNC TU-2A berbasis *Android* terhadap minat belajar pembelajaran NC/CNC/CAM kelas XI SMKN 5 Padang. Penelitian menggunakan metode kuantitatif *Quasi Experimental Design*, mengetahui apakah sesuatu mempunyai pengaruh tertentu terhadap subjek yang akan diteliti dengan cara mencari kepengaruhannya perlakuan pada orang lain di kondisi terkendali. Berdasarkan penelitian dilakukan hasil angket minat belajar siswa yang berjumlah 15 orang siswa ditemukan bahwa minat belajar siswa dalam rasa senang mengikuti pembelajaran NC/CNC dan CAM dengan menggunakan media AR yaitu 17,33% membuktikan sangat setuju, 64% membuktikan setuju, 6,66% membuktikan kurang setuju, 2,66 membuktikan tidak setuju, 10,66 membuktikan sangat tidak setuju. Selanjutnya ditemukan minat belajar siswa dalam ketertarikan 16,66% membuktikan sangat setuju, 37,5% membuktikan setuju, 17,5% membuktikan kurang setuju, 10,83 menyatakan tidak setuju, 17,5 sangat tidak setuju. Jadi bisa disimpulkan menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality* CNC TU-2A berbasis android di SMK Negeri 5 Padang menyatakan minat belajar siswa baik.

Kata Kunci: Efektivitas, Minat Belajar, Augmented Reality, Media Pembelajaran, CNC

Abstract

Facilities and infrastructure owned by schools such as CNC machines are inadequate. This can be seen from students who cannot do machine practice CNC of workshop because the CNC machine found at SMKN 5 Padang was damaged and could not be used. The purpose of this research is to know the effectiveness of learning media Augmented Reality TU-2A based CNC Android on interest in learning NC/CNC/CAM learning for class XI SMKN 5 Padang. Research using quantitative methods Quasi Experimental Design, knowing whether something has a certain effect on the subject to be studied by looking for the effect of treatment on other people in controlled conditions. Based on the research carried out on the results of a questionnaire of student learning interest totaling 15 students it was found that students' interest in learning was happy to participate in NC/CNC and CAM learning using AR media, namely 17.33% proved to strongly agree, 64% proved to agree, 6.66% prove disagree, 2.66 prove disagree, 10.66 prove strongly disagree. Furthermore, it was found that students' interest in learning in interest 16.66% proved to strongly agree, 37.5% proved to agree, 17.5% proved to disagree, 10.83 disagreed, 17.5 strongly disagreed. So it can be concluded using learning media Augmented Reality Android-based CNC TU-2A at SMK Negeri 5 Padang stated that students' interest in learning was good.

Keywords: Effectiveness, Learning Interest, Augmented Reality, Learning Media, CNC

I. Pendahuluan

Pendidikan berarti suatu unsur atau kegiatan yang terencana, teratur, bersiklus yang bertujuan untuk mengubah watak dan mengembangkan sikap seseorang (Annas et al., 2022; Prasetya et al., 2021). Maka karena itu pentingnya media belajar sebagai sarana komunikasi antara komunikator (dalam hal ini pendidik) dan komunikator (siswa), sehingga apa yang diajarkan guru di diterima oleh siswa (Ananda & Wandini, 2022; Anugrahana, 2020; Sembiring & Oktavianti, 2021)

Guru memegang peranan sangat penting saat merancang kegiatan belajar. Jadi, tiap desain pembelajaran diwujudkan pada sistem pembelajaran yang terkelola dengan baik. Perancangan pembelajaran ialah fungsi yang diperlukan pada pembelajaran tergantung dari desain pembelajaran dilakukan tenaga pendidikan (Imania & Bariah, 2019; Suardipa & Primayana, 2020). Dalam meraih suatu tujuan pengajar profesional harus memahami dasar dan teori psikologi pendidikan, serta prinsip pembelajaran pengelolaan guna mendukung pencapaian tujuan tersebut (Simarmata et al., 2021).

Teknologi di era digital telah berkembang secara signifikan dan memudahkan manusia untuk memanfaatkan teknologi yang ada seperti smartphone, komputer, laptop, mesin modern *Virtual Reality*, *Mixed Reality*, *Augmented Reality*, *Artificial Intelligence*, dll (Anderson, 2019; Chai et al., 2022). Selain itu, teknologi telah memberikan banyak kontribusi pada berbagai sektor termasuk sektor pendidikan. Menurut (Fauzi et al., 2023), teknologi telah membantu aktivitas pekerjaan menjadi lebih efisien. Manfaat perkembangan dari teknologi saat ini adalah penggunaan teknologi *Virtual Reality* (VR), sebuah media yang memberikan gambaran nyata pengguna di dunia maya (Prasetya et al., 2023). Pendidikan kejuruan ialah sarana membekali siswa memiliki kemampuan memfasilitasi sumber daya manusia untuk mempelajari kompetensi keahlian dan bekerja secara mandiri. Pendidikan kejuruan merupakan upaya merekayasa ulang pendidikan yang telah ada sehingga akan ada sistem pendidikan kejuruan yang menyerupai sistem di negara maju (Li & Pilz, 2021; Syahril et al., 2022).

Virtual Reality (VR) dan *Augmented Reality* (AR) diperkenalkan ke Pendidikan pada tahun 1990-an (Elmqaddem, 2019; Paro et al., 2022). Saat itu, teknologi tersebut diterapkan pada matematika, kesehatan, AR dan mata pelajaran sains lainnya. *Augmented Reality* merupakan teknologi buatan yang menggunakan smartphone sebagai media tampilan untuk menampilkan objek dunia nyata pada berupa objek visual tampilan 3D. Memvisualisasikan objek 3D selama pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar dan kualifikasi pembelajaran (Fidera & Ihsan, 2020). Teknologi ini belum banyak

digunakan dalam praktik untuk mempelajari cara menggunakan *augmented reality*. Potensi *augmented reality* untuk mendukung praktik pembelajaran, terutama di bidang manufaktur, sangat besar (Yuhanto & Miyosa, 2022). Teknologi *augmented reality* dapat mengubah cara orang bekerja, terutama dalam proses kerja desain dan manufaktur. Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan, hal ini berarti dunia pendidikan harus mampu beradaptasi dan berintegrasi pada perkembangan teknologi informasi terkini seperti penggunaan teknologi AR atau VR dalam pembelajaran (Eder et al., 2020; Plakas et al., 2020). Pendidikan vokasi ialah jalur pendidikan di Indonesia menyiapkan siswa terampil dan siap bekerja di bidang dan profesi. Pengembangan siswa dengan keterampilan yang relevan dengan dunia kerja atau industri, memungkinkan siswa untuk menerapkan pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman mereka untuk memecahkan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari terkait dengan bidang di mana mereka terlibat.

Observasi yang dilakukan pada SMKN 5 Padang pada tanggal 14 Agustus 2022, guru menerapkan pembelajaran konvensional dan pembelajaran dengan menggunakan komputer presentasi materi oleh siswa memakai sarana media yang biasa. Sarana-prasarana yang dimiliki pihak sekolah seperti: mesin CNC tidak memadai. Hal ini terlihat dari siswa yang tidak bisa melakukan praktek mesin CNC di workshop karena mesin CNC yang terdapat pada SMK Negeri 5 Padang rusak dan tidak bisa digunakan, guru hanya mengajarkan gambar pada aplikasi master CAM lalu membuat program CNC namun belum melaksanakan praktek pada mesin CNC secara langsung oleh pendidik maupun peserta didik. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran *Augmented Reality* CNC TU-2A berbasis Android terhadap minat belajar pembelajaran NC/CNC/CAM kelas XI SMKN 5 Padang.

II. Metode Penelitian

A. Desain Penelitian

Penelitian ini memakai metode kuantitatif menguji kesimpulan hipotesis berbentuk statistika (Zakariah & Afriani, 2021) dengan menjadikan kelas eksperimen *treatment* dan kelas kontrol tanpa *treatment*, di akhir akan diberikan tes pada dua kelompok ini.

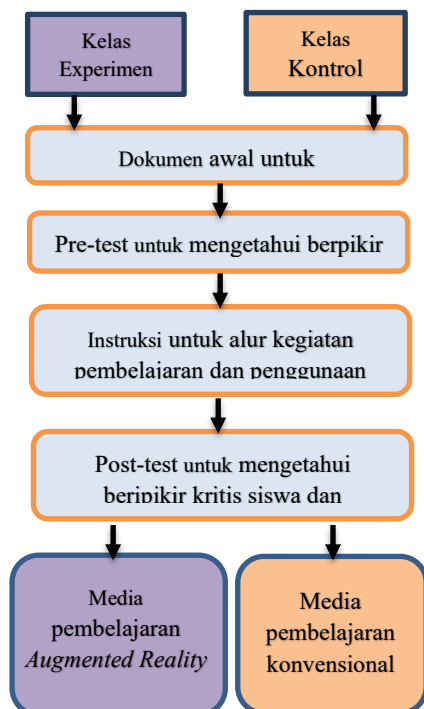
Tabel 1. Desain Kelas

Kelas	Perlakuan	Tes
Eksperimen (XI Teknik Pemesinan 1	Perlakuan	Hasil Tes
Kontrol (XI Teknik Pemesinan 2)	Tanpa perlakuan	Hasil Tes

B. Prosedur Penelitian

Prosedur *research* ialah berikut:

1. Lakukan penelitian atau observasi awal untuk mendapatkan gambaran jelas tentang subjek.
2. Identifikasi masalah serta tujuan *research*
3. Pengorganisasian alat penelitian, penyiapan alat penelitian, antara lain penyusunan materi dengan lingkungan pembelajaran augmented reality berbasis Android dan pembuatan tugas tes dan angket.
4. Melaksanakan uji alat *research* pengujian mencakup validitas dan uji reliabilitas.
5. Menganalisis hasil soal instrumen tes yang telah diselesaikan sebelumnya.
6. Selesaikan survei dengan langkah-langkah berikut:
7. Mengikuti Pretest (O1) pada 2 (dua) mata pelajaran untuk mengukur berpikir kritis.
8. 1) Kelas eksperimen membuat perlakuan (X1) untuk perlakuan subjek penelitian yaitu membuat pembelajaran dengan pembelajaran Augmented Reality CNC TU-2A.
9. 2) Pembelajaran tradisional dan modern dilaksanakan untuk kelas kontrol.
10. Melaksanakan post-test (O2) pada topik penelitian, menggunakan instrumen yang sama dengan pre-test untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa, dan pemberian angket siswa untuk mengidentifikasi minat belajar siswa.
11. Pengelolaan data dan menganalisis hasil penelitian yang diperoleh serta menarik kesimpulan. Penemuan informasi lebih rinci tentang program gelar dalam grafik.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Tabel 2. Populasi dan Sampel

Populasi	Sampel	Jumlah
Siswa kelas XI TPM SMK Negeri 5 Padang	XI TPM 1	15 Siswa
	XI TPM 2	15 Siswa

C. Instrumentasi Penelitian

Menurut (Sugiyono, 2015) instrumen *research* ialah alat yang dipakai mengukur pengamatan fenomena sosial maupun alam. Menurut (Arikunto, 2017) mengartikan instrumen *research* perangkat peneliti gunakan untuk mengumpulkan data untuk pekerjaan yang lebih efisien dengan memperoleh hasil yang akurat dan relatif mudah pada pengolahan data. Penelitian ini menggunakan kuesioner yang dibagikan pada peserta didik pada sampel penelitian. Penyusunan angket berpedoman pada skala *Likert* yang menyatakan besaran pengesahan respon pada pernyataan (positif dan negatif) yang mempunyai 5 alternatif jawaban.

Tabel 3. Instrumen Penelitian

Instrumen	Indikator
Minat Belajar	Aspek Perasaan Senang
	Aspek Keterlibatan
	Aspek Perhatian
	Aspek Ketertarikan

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik Kuesioner (angket) (Sugiyono, 2013) Kuesioner ialah metode pengumpulan data dengan mengajukan serangkaian pembahasan secara tertulis pada responden. Peserta didik diberikan angket untuk mengumpulkan informasi tentang minat belajar mereka memakai media *Augmented Reality* CNC TU-2A pada pembelajaran NC/CNC/CAM jurusan teknik permesinan SMKN 5 Padang.

E. Teknik Analisa Data

Uji minat belajar siswa diperoleh dari membagikan angket pada siswa yang telah mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan *augmented reality* dan tidak menggunakan *augmented reality*.

Data hasil minat belajar siswa yang diisi dapat dianalisis sehingga didapatkan bagaimana minat belajar siswa terhadap media pembelajaran *augmented reality*. Data hasil minat belajar yang diisi oleh siswa akan di analisis dengan cara menghitung skor per item untuk setiap kategori yaitu dengan mengalihkan skor kategori dengan jumlah responden yang memilih kategori tersebut. Kemudian hasil kalinya dijumlahkan dan dihitung persentasinya rumus.

Persentase per item

$$= \frac{\text{Skor perolehan per item}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

III. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil

1. Minat Belajar Siswa

a. Kelas Eksperimen

Hasil yang ditemukan untuk menemukan uji minat dal menggunakan media pembelajaran *augmented reality* dengan menggunakan rumus perhitungan dengan Kisi-kisi dan skala penilaian. Hasil respon siswa bisa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Pernyataan Kelas Eksperimen Terkait Minat Belajar Siswa

Jumlah Siswa	Indikator	Kriteria	Persentase
15	Rasa Senang	SS	17,33
		S	64
		KS	6,66
		TS	2,66
		STS	10,66
15	Ketertarikan	SS	16,66
		S	37,5
		KS	17,5
		TS	10,83
		STS	17,5
15	Keterlibatan Siswa	SS	20
		S	50,66
		KS	16
		TS	5,33
		STS	8
15	Perhatian	SS	20
		S	50,66
		KS	16
		TS	5,33
		STS	8

Hasil angket minat belajar siswa yang berjumlah 15 orang siswa ditemukan bahwa minat belajar siswa dalam rasa senang mengikuti pembelajaran NC/CNC dan CAM dengan menggunakan media AR yaitu 17,33% pernyataan sangat setuju, 64% pernyataan setuju, 6,66% pernyataan kurang setuju, 2,66 pernyataan tidak setuju, 10,66 pernyataan sangat tidak setuju. Selanjutnya ditemukan bahwa minat belajar siswa dalam ketertarikan 16,66% pernyataan sangat setuju. 37,5% pernyataan setuju, 17,5% pernyataan kurang setuju, 10,83 pernyataan tidak setuju, 17,5 pernyataan sangat tidak setuju.

Respon siswa terhadap keterlibatan siswa yaitu 20% pernyataan sangat setuju. 50,66% pernyataan setuju, 16% pernyataan kurang setuju, 5,33% menyatakan tidak setuju, 8% menyatakan sangat tidak setuju.

Respon siswa terhadap perhatian yaitu 13,33% menyatakan sangat setuju. 44,44% menyatakan

setuju, 17,77% menyatakan kurang setuju, 13,33% menyatakan tidak setuju, 13,33% menyatakan sangat tidak setuju.

b. Kelas Kontrol

Hasil yang ditemukan untuk menemukan uji minat tanpa menggunakan media pembelajaran *augmented reality* dengan menggunakan rumus perhitungan dengan Kisi-kisi dan skala penilaian. Hasil respon siswa bisa terlihat di Tabel 5.

Tabel 5. Distribusi Pernyataan Kelas Kontrol Terkait Minat Belajar Siswa

Jumlah Siswa	Indikator	Kriteria	Persentase
15	Rasa Senang	SS	5,33
		S	22,66
		KS	32
		TS	13,33
		STS	26,66
15	Ketertarikan	SS	7,5
		S	19,16
		KS	30,83
		TS	19,16
		STS	22,5
15	Keterlibatan Siswa	SS	5,33
		S	20
		KS	28
		TS	21,33
		STS	25,33
15	Perhatian	SS	11,11
		S	13,33
		KS	31,11
		TS	28,88
		STS	15,55

Hasil angket respon peserta didik yang berjumlah 15 orang siswa ditemukan bahwa minat belajar siswa dalam rasa senang mengikuti pembelajaran NC/CNC dan CAM tanpa menggunakan media AR yaitu 5,33% pernyataan sangat setuju. 22,66% pernyataan setuju, 32% pernyataan kurang setuju, 13,33% pernyataan tidak setuju, 26,66 menyatakan sangat tidak setuju. Selanjutnya ditemukan bahwa minat belajar siswa dalam ketertarikan 7,5% pernyataan sangat setuju. 19,16% pernyataan setuju, 30,83% pernyataan kurang setuju, 19,16 pernyataan tidak setuju, 22,5 pernyataan sangat tidak setuju.

Respon siswa pada keterlibatan siswa yaitu, 5,33% pernyataan sangat setuju. 20% menyatakan setuju, 28% pernyataan kurang setuju, 21,33% pernyataan tidak setuju, 25,33% pernyataan sangat tidak setuju.

Respon siswa terhadap perhatian yaitu 11,11% pernyataan sangat setuju. 13,33% pernyataan setuju, 31,11% pernyataan kurang setuju, 28,88% pernyataan tidak setuju, 15,55% pernyataan sangat tidak setuju.

Tabel 7. Perhitungan SPSS Statistics for windows

		Group Statistics					
	kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean		
Hasil minat belajar	Kelas Eksperimen	15	73.27	18.258	4.714		
	Kelas Kontrol	15	56.00	11.588	2.992		

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil minat belajar	Equal variances assumed	.563	.459	3.09	28	.004	17.267	5.584	5.829	28.704
	Equal variances not assumed			3.09	23.7	.005	17.267	5.584	5.735	28.798

Perhitungan menggunakan *SPSS* diatas, nilai (2-tailed) $<0,05$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara minat belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol.

B. Pembahasan

1. Minat belajar siswa pada mata pelajaran NC CNC dan CAM

Penerapan media pembelajaran menjadikan siswa aktif sehingga menambah minat belajar. Serta dilihat dari minat belajar, didapatkan hasil rata-rata minat adalah 3,48 dengan persentase 69,75 dengan klasifikasi baik. Sejalan berdasarkan penyampaian Wahyuningsih (2012) untuk melihat minat belajar dari peserta didik dilihat dari keaktifan dan respon siswa dalam melakukan pembelajaran.

Dari hasil angket minat belajar siswa yang berjumlah 15 orang ditemukan bahwa hasil rata-rata keseluruhan dari angket minat belajar adalah 65,07% yang menyatakan baik dikarenakan ada respon siswa terhadap media pembelajaran AR yang dilakukan di kelas eksperimen dengan aspek penilaian yaitu: ketertarikan, rasa senang, perhatian, dan keterlibatan membuat siswa mempunyai respon yang baik terhadap media pembelajaran AR. Selanjutnya 34,91% menyatakan bahwa kurang dikarenakan beberapa siswa yang kurang memahami.

Hasil angket minat belajar siswa yang berjumlah 15 orang ditemukan bahwa hasil rata-rata keseluruhan dari angket minat belajar adalah 26,33% yang menyatakan kurang, dikarenakan siswa tidak menggunakan media pembelajaran AR yang

dilakukan di kelas kontrol dengan aspek penilaian yaitu: ketertarikan, rasa senang, perhatian, dan keterlibatan membuat siswa mempunyai respon yang kurang terhadap media pembelajaran AR, karena tidak menggunakan media AR dalam belajar. Selanjutnya 73,64% menyatakan bahwa baik dikarenakan beberapa siswa yang kurang memahami pelajaran NC/CNC dan CAM.

Jadi bisa disimpulkan bahwa menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality* CNC TU-2A berbasis android di SMK Negeri 5 Padang menyatakan minat belajar siswa baik.

2. Perbedaan Penggunaan Media Pembelajaran *Augmented Reality* CNC TU-2A Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa

Perbedaan minat belajar dianalisis dengan uji-t sampel independen dalam membandingkan hasil minat belajar dari kelas eksperimen dan kontrol. Analisis data *SPSS* v24 didapatkan skor sig (2 tailed) di kedua kelompok sebesar 0,004, ialah lebih kecil 0,05. Kemudian diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 3,092. Sedangkan t_{tabel} pada taraf signifikan 0,05 df sebesar 28 terperoleh 2,04841. Dapat disimpulkan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,486 > 2,04841$). Dengan demikian hipotesis disampaikan diterima yaitu berpengaruh lebih baik terhadap berpikir kritis siswa kelas XI SMKN 5 pada pembelajaran NC/CNC/CAM dengan menggunakan media pembelajaran *augmented reality* CNC TU-2A dengan taraf nyata dan dapat diterima.

IV. Kesimpulan

A. Kesimpulan

Minar belajar siswa menerapkan media pembelajaran *augmented reality* CNC TU-2A, yang berjumlah 15 orang siswa dengan hasil analisis rata-rata dengan persentase 69,75 % dengan klasifikasi baik. Dikarenakan minat belajar siswa dalam menggunakan dia pembelajaran *augmented reality* CNC TU-2A meningkatkan rasa senang, ketertarikan, keterlibatan siswa, perhatian.

B. Saran

Guru disarankan untuk menggunakan media *augmented reality* berbasis Android pembelajaran NC/CNC/CAM sebagai media proses belajar mengajar untuk menumbuhkan minat belajar peserta didik. Bagi siswa, *augmented reality* merupakan salah satu sarana-prasarana simulasi yang dipakai saat mengembangkan mesin CNC dengan menggunakan keterampilan. Bagi peneliti berikutnya, hasil penelitian sebagai referensi dan tolak ukur penelitian selanjutnya, baik dibandingkan dengan perangkat pembelajaran lain maupun dalam penelitian pengembangan karakteristik lain dari media simulasi tersebut, dikarenakan media pembelajaran ini masih banyak kekurangan seperti bahan ajar yang masih kurang lengkap, video pembelajaran belum ada dan animasi 3D masih belum lengkap.

Referensi

- Ananda, E. R., & Wandini, R. R. (2022). Analisis Perspektif Guru dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa pada Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4173–4181.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2773>
- Anderson, A. (2019). Virtual reality, augmented reality and artificial intelligence in special education: a practical guide to supporting students with learning differences. In *Routledge*.
- Annas, A. N., Ansar, A., Arwildayanto, A., & ... (2022). Program Penguatan Pendidikan Karakter pada Sekolah Boarding (Studi Multikasus di MA Al-Huda Gorontalo). *Jurnal Pendidikan ...*, 6(2), 15896–15903.
<https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/4896%0Ahttps://www.jptam.org/index.php/jptam/article/download/4896/4167>
- Anugrahana, A. (2020). Hambatan, Solusi dan Harapan: Pembelajaran Daring Selama Masa Pandemi Covid-19 Oleh Guru Sekolah Dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 10(3), 282–289.
<https://doi.org/10.24246/j.js.2020.v10.i3.p282-289>
- Arikunto, S. (2017). Pengembangan Instrumen Penelitian dan Penilaian Program. In *Yogyakarta : Pustaka Pelajar* (p. 173).
- Arikunto, & Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*. Asdi Mahasatya.
- Chai, J. J. K., O'Sullivan, C., Gowen, A. A., Rooney, B., & Xu, J. L. (2022). Augmented/mixed reality technologies for food: A review. *Trends in Food Science and Technology*, 124(April), 182–194.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.04.021>
- Eder, M., Hulla, M., Mast, F., & Ramsauer, C. (2020). On the application of augmented reality in a learning factory working environment. *Procedia Manufacturing*, 45, 7–12.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.04.030>
- Elmqaddem, N. (2019). Augmented Reality and Virtual Reality in education. Myth or reality? *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(3), 234–242.
<https://doi.org/10.3991/ijet.v14i03.9289>
- Fauzi, A. A., Harto, B., Mulyanto, M., Dulame, I. M., Pramuditha, P., Sudipa, G. I., Dwipayana, A. D., Sofyan, W., & Jatnika, R. (2023). *Pemanfaatan Teknologi Informasi di Berbagai Sektor Pada Masa Society 5.0*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia 2023.
- Fidera, M. M. A., & Ihsan, M. (2020). Pemanfaatan Fotogrametri Untuk Model 3 Dimensi Dengan Visualisasi Menggunakan Teknologi Augmented Reality (AR). *JURNAL ENMAP*, 1(2), 67–80.
- Imania, K. A., & Bariah, S. K. (2019). Rancangan Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Berbasis Daring. *Jurnal Petik*, 5(1), 31–47.
<https://doi.org/10.31980/jpetik.v5i1.445>
- Li, J., & Pilz, M. (2021). International transfer of vocational education and training: a literature review. *Journal of Vocational Education and Training*, 00(00), 1–34.
<https://doi.org/10.1080/13636820.2020.1847566>
- Paro, M. R., Hersh, D. S., & Bulsara, K. R. (2022). History of Virtual Reality and Augmented Reality in Neurosurgical Training. *World Neurosurgery*, 167, 37–43.
<https://doi.org/10.1016/J.WNEU.2022.08.042>
- Plakas, G., Ponis, S. T., Agalios, K., Aretoulaki, E., & Gayalis, S. P. (2020). Augmented reality in manufacturing and logistics: Lessons learnt from a real-life industrial application. *Procedia Manufacturing*, 51, 1629–1635.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.227>
- Prasetya, F., Fajri, B. R., Wulansari, R. E., Primawati,

- P., & Fortuna, A. (2023). Virtual Reality Adventures as an Effort to Improve the Quality of Welding Technology Learning During a Pandemic. *International Journal of Online and Biomedical Engineering*, 19(2), 4–22. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v19i02.35447>
- Prasetya, F., Syahri, B., Fajri, B. R., Ranuharja, F., Fortuna, A., & Ramadhan, A. (2021). Improved learning outcomes of CNC programming through Augmented Reality job sheet learning media. *Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 21(3), 221–233.
- Sembiring, A. B., & Oktavianti, R. (2021). Persepsi Siswa SMA Selama Pembelajaran Daring Saat Pandemi Covid-19. *Koneksi*, 5(1), 120. <https://doi.org/10.24912/kn.v5i1.10191>
- Simarmata, J., Ramadhani, Y. R., Rahim, R., Mawati, A. T., Siregar, R. S., Ardiana, D. P. Y., Rahmi, S. Y., Purba, S., Purba, B., Purba, P. B., & Ritonga, M. W. (2021). Teori Belajar dan Pembelajaran. In *Yayasan Kita Menulis*.
- Suardipa, I. P., & Primayana, K. H. (2020). Peran Desain Evaluasi Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Widyacarya*, 4(2), 88–100. <http://jurnal.stahnmpukuturan.ac.id/index.php/widyacarya/article/view/796>
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian R&D. In *ALFABETA, CV. Bandung* (pp. 1–330).
- Sugiyono. (2015). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (Mixed Methods). In *Bandung: Alfabeta* (pp. 1–297).
- Syahril, Purwantono, Wulansari, R. E., Nabawi, R. A., Safitri, D., & Kiong, T. T. (2022). The Effectiveness of Project-Based Learning On 4Cs Skills of Vocational Students in Higher Education. *Journal of Technical Education and Training*, 14(3), 29–37. <https://doi.org/10.30880/jtet.2022.14.03.003>
- Yuhanto, P. W., & Miyosa, A. S. (2022). Implementasi Augmented Reality (AR) Untuk Memvisualisasikan Portofolio Pemodelan 3D. *Jurnal Nawala Visual*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.35886/nawalavisual.v4i1.337>
- Zakariah, M. A., & Afriani, V. (2021). Analisis Statistik Dengan SPSS Untuk Penelitian Kuantitatif. In *Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolaka*.