

Analisis Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Materi

Syifa Urrahmah¹, Elfi Tasrif², Vera Irma Delianti³, Lativa Mursyida⁴

¹²³⁴Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Negeri Padang
e-mail: syifaurrehmah03@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi menuntut pendidikan untuk terus berinovasi dengan memanfaatkan media pembelajaran yang efektif, seperti *augmented reality*. *Augmented reality* menciptakan suasana belajar yang interaktif dan menyenangkan melalui penggabungan visualisasi dunia nyata dengan objek virtual, sehingga menarik perhatian dalam dunia pendidikan untuk meningkatkan pemahaman pelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis validitas, praktikalitas, dan efektivitas media pembelajaran berbasis *augmented reality* dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep materi perangkat keras komputer mata pelajaran Informatika. Penelitian ini dilakukan di kelas X TKJ 1 dan X TKJ 2 di SMK Negeri 5 Padang. Instrumen yang digunakan adalah tes objektif tipe pilihan ganda dan instrument non tes berupa angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality* memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep materi siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji hipotesis memperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,00 ($<0,05$) dan nilai N-gain sebesar 0,7293 (kategori tinggi), dengan persentase keefektifan 72,92%. Media pembelajaran berbasis *augmented reality* dinilai sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran tambahan berdasarkan validasi ahli (95%), serta angket praktikalitas oleh guru (95%) dan siswa (87%). Keunggulan media AR meliputi visualisasi yang realistis, kemampuan pengamatan berulang, pengalaman belajar yang lebih interaktif, dan efisiensi dalam penggunaan alat peraga.

Kata kunci: *Media Pembelajaran, Augmented Reality, Pemahaman Konsep, Perangkat Keras Komputer, Informatika.*

Abstract

The development of technology demands continuous innovation in education by utilizing effective learning media, such as augmented reality. Augmented reality creates an interactive and engaging learning environment by combining real-world visualizations with virtual objects, capturing attention in the educational field to enhance learning comprehension. This study aims to analyze the validity, practicality, and effectiveness of augmented reality-based learning media in improving students'

conceptual understanding of computer hardware in Informatics subjects. The research was conducted in classes X TKJ 1 and X TKJ 2 at SMK Negeri 5 Padang. The instruments used were objective tests in multiple-choice format and non-test instruments in the form of questionnaires. The results show that the use of augmented reality-based learning media significantly impacts the improvement of students' conceptual understanding. This is evidenced by the hypothesis test, which yielded a sig. (2-tailed) value of 0.00 ($<0,05$) and an N-gain score of 0,7293 (high category), with an effectiveness rate of 72,92%. The augmented reality-based learning media was deemed highly feasible as a supplementary teaching tool, with expert validation scoring 95%, and practicality questionnaires rated by teachers and students scoring 95% and 87%, respectively. The strengths of AR media include realistic visualization, the ability for repeated observation, a more interactive learning experience, and efficiency in the use of teaching aids.

Keywords : *Learning Media, Augmented Reality, Conceptual Understanding, Computer Hardware, Informatics.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kunci utama dalam kemajuan suatu bangsa, karena pendidikanlah yang membentuk individu-individu berkualitas, siap menghadapi dinamika global. Di masa kini, di mana teknologi informasi dan komunikasi berkembang pesat, sektor pendidikan perlu terus beradaptasi dengan memanfaatkan media pembelajaran yang inovatif dan relevan, salah satunya adalah media pembelajaran interaktif berbasis *augmented reality* (AR). Integrasi teknologi *augmented reality* (AR) ke dalam proses pembelajaran menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan menarik, dengan menghadirkan representasi visual dari dunia nyata dalam konteks pembelajaran digital. AR telah mendapatkan perhatian signifikan dalam bidang pendidikan karena kemampuannya yang unik untuk memadukan elemen dunia nyata dengan objek virtual, sehingga membantu mengatasi kesulitan dalam memahami materi pelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ardiansyah Harahap, dengan judul penelitian "Pemanfaatan Augmented Reality (AR) Pada Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Elektronika Berbasis Android" menyatakan bahwa aplikasi yang dikembangkan berbasis Augmented Reality dikategorikan baik dan layak setelah diujikan di SMK Nusantara 1 Kotabumi untuk digunakan sebagai media pembelajaran pengenalan komponen elektronika. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Burhanudin dengan judul penelitian "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Dasar Elektronika Di SMK Hamong Putera 2 Pakem" menyatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan berbasis Augmented Reality dikategorikan sangat layak baik dari segi media maupun materi untuk dijadikan sebagai media pembelajaran.

Salah satu inovasi pembelajaran dalam mata pelajaran Informatika yang berhasil diterapkan adalah penggunaan media *augmented reality* yang berisi modul pembelajaran per-elemen sesuai dengan aturan Kurikulum Merdeka, *marker* yang dapat muncul secara 3D ketika dipindai dengan menggunakan kamera smartphone yang mana dapat digunakan untuk belajar secara mandiri maupun belajar bersama guru yang dikembangkan oleh Dio Rizki Andrian mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika 2019. Alat bantu pembelajaran ini memberikan alternatif yang beragam dan menarik bagi siswa, melengkapi buku teks dan lembar kerja peserta didik (LKPD).

Tujuan dilakukan pengembangan media tersebut guna menunjang Proses Belajar Mengajar (PBM) di SMK Negeri 5 Padang, khususnya untuk mata pelajaran Informatika materi Perangkat Keras Komputer. Sebelum media pembelajaran tersebut diterapkan di dalam kelas, perlu dilakukan evaluasi terhadap beberapa indikator kelayakan, baik dari segi media maupun materi. Hal ini bertujuan untuk memastikan apakah media yang telah dikembangkan tersebut valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa terhadap materi pembelajaran.

Pembelajaran Informatika Elemen Sistem Komputer mencakup berbagai materi, di antaranya adalah pelajaran tentang perangkat komputer. Materi pembelajaran mengenai perangkat komputer akan membahas tentang bagian-bagian penyusun sebuah PC. Untuk meningkatkan pemahaman siswa, metode pengajaran sebaiknya melibatkan penggunaan alat bantu visual atau peraga. Akan tetapi, kapasitas laboratorium komputer yang terbatas di SMK Negeri 5 Padang tidak mencukupi untuk menampung seluruh siswa kelas X dari semua jurusan, bahkan tidak jarang kelas dialihkan belajar di perpustakaan. Berikut adalah rincian jumlah siswa yang terdaftar di kelas X sesuai jurusan pada semester ganjil tahun 2024:

Tabel 1. Jumlah Peserta Didik Kelas X

No	Jurusan	Jumlah Peserta didik	Kendala
1	TPM 1	30	-
2	TPM 2	30	-
3	TPM 3	33	-
4	OTO 1	34	Laboratorium komputer yang berjumlah 4 di prioritaskan untuk jurusan TKJ, TKP, DPIB dan ELKA sehingga membuat jurusan lain kesulitan mengatur jadwal untuk belajar di laboratorium tersebut.
5	OTO 2	34	
6	TITL 1	34	
7	TITL 2	34	
8	TITL 3	33	
9	TKJ 1	36	
10	TKJ 2	36	
11	TKP	13	
12	DPIB 1	25	

13	DPIB 2	24	
14	ELKA 1	29	
15	ELKA 2	29	
Total		454	

Adapun bukti penggunaan laboratorium komputer yang telah mencapai kapasitas maksimal sehingga tidak dapat menampung seluruh peserta didik kelas X dari semua jurusan dapat dilihat pada jadwal pelajaran jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), Teknik Bisnis Konstruksi dan Properti (TKP), Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB), dan Teknik Elektronika Industri (ELKA) yang menggunakan laboratorium komputer. Salah satu masalah lain yang dapat dialami adalah keterbatasan sumber belajar yang membuat sulit bagi siswa untuk memperoleh visualisasi yang jelas saat melakukan pembelajaran praktik. Kendala ini timbul karena biaya pengadaan peralatan laboratorium yang tinggi dan biaya operasional yang mahal. Selain itu, ketersediaan fasilitas pendukung lainnya seperti proyektor juga sangat minim. Di dalam satu sekolah hanya memiliki 5 proyektor yang bisa digunakan. Peralatan laboratorium dan fasilitas pendukung yang tersedia seringkali hanya sesuai dengan anggaran sekolah, sehingga tidak semua mata pelajaran dapat menyediakan dukungan untuk kegiatan praktik di sekolah. Contohnya, mata pelajaran yang memerlukan laboratorium dan fasilitas pendukung seperti proyektor dalam proses pembelajarannya adalah materi perangkat keras komputer.

Mata pelajaran informatika ini terdiri dari 8 elemen, yaitu Berpikir Komputasional (BK), Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), Sistem Komputer (SK), Jaringan Komputer dan Internet (JKI), Analisis Data (AD), Algoritma dan Pemrograman (AP), Dampak Sosial Informatika (DSI) dan Praktik Lintas Bidang (PLB). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Informatika kelas X SMK Negeri 5 Padang pada tanggal 23 November 2023, metode pembelajaran yang masih dominan adalah pendekatan guru-berpusat, di mana guru aktif dalam menyampaikan materi sementara siswa mendengarkan. Meskipun guru menggunakan media seperti proyektor untuk mendukung pembelajaran, terdapat kesulitan dalam menerapkannya karena keterbatasan fasilitas. Misalnya, siswa kesulitan melihat secara nyata dan mempraktikkan fungsi perangkat komputer. Ketua bengkel TKJ menyatakan bahwa siswa kurang berinteraksi dengan pelajaran jika hanya mengandalkan buku teks. Penggunaan media pembelajaran baru diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar dan partisipasi siswa, sementara pemahaman siswa terhadap materi masih terbatas. Ada kecenderungan siswa untuk menganggap materi sekolah sebagai sekadar jawaban dari pertanyaan, bukan sebagai pengetahuan yang mendalam.

Generasi Z saat ini memiliki ciri khas dan keunikan yang tak dapat disamakan, yang secara alami membentuk cara mereka menyerap ilmu di lingkungan belajar. Tumbuh besar di era teknologi yang maju pesat, mereka melihat teknologi sebagai bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari. Sebagai pendidik, penting untuk beradaptasi dengan gaya belajar mereka yang dinamis. Teknologi harus menjadi

jembatan yang menghubungkan pengajar dengan siswa, baik di dalam maupun di luar ruang kelas.

METODE

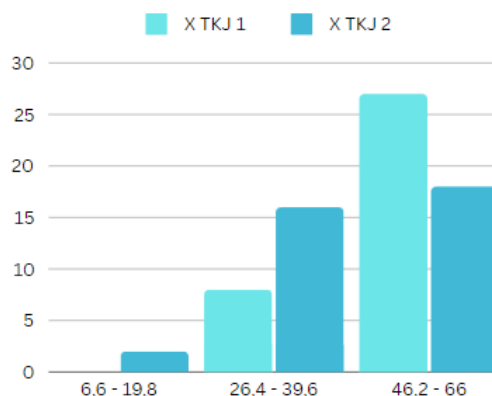
Metode penelitian pada intinya mencerminkan pendekatan ilmiah dalam mengumpulkan informasi untuk mencapai tujuan dan manfaat yang spesifik. Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif, yang berakar pada filsafat positivisme. Dengan metode ini, data dikumpulkan dari populasi atau sampel spesifik menggunakan instrumen penelitian yang dirancang khusus. Selanjutnya, data tersebut dianalisis secara statistik untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Hasil *Pretest*

Temuan *pretest* dari penelitian ini, yang melibatkan kelas X TKJ 1 dan X TKJ 2, dapat diamati secara visual pada gambar yang menyertai laporan ini.



Gambar 1. Diagram Frekuensi Hasil *Pretest*

Berdasarkan diagram diatas, tidak terdapat siswa X TKJ 1 yang memperoleh rentang nilai terendah (6,6 – 19,8), tetapi terdapat 8 siswa (22,86%) yang memperoleh nilai pada rentang rendah (26,4 – 39,6). Sementara di kelas X TKJ 2 terdapat 2 siswa (5,56%) yang memperoleh nilai pada rentang terendah dan 16 siswa (45,71%) yang memperoleh nilai pada rentang rendah. Selanjutnya, terdapat 27 siswa (77,14%) di kelas X TKJ 1 yang memperoleh nilai pada rentang tertinggi (46,2 – 66). Sedangkan pada kelas X TKJ 2 terdapat 18 siswa (51,43%) yang memperoleh nilai pada rentang tertinggi. Hasil analisis statistik terhadap data *pretest* menghasilkan sejumlah nilai yang menunjukkan pemusatan dan penyebaran data. Nilai-nilai tersebut dirangkum dalam Tabel 14 di bawah ini.

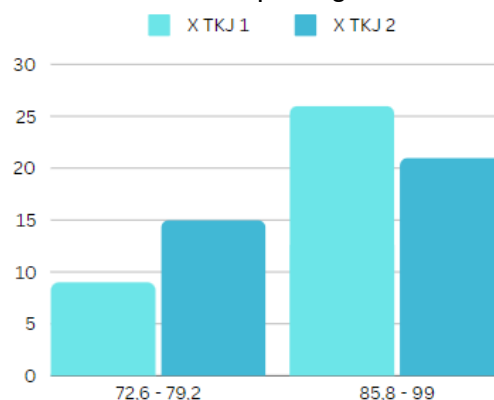
Tabel 14. Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data Hasil *Pretest*

No	Pemusatan dan Penyebaran Data	Nilai Pre-test	
		X TKJ 1	X TKJ 2
1	Nilai Terendah	33,0	13,2
2	Nilai Tertinggi	66,0	66,0
3	Rata-rata	52,046	42,533
4	Median	52,80	42,90
5	Modus	52,8	26,4
6	Std Deviasi	10,3457	14,1505

Dari data yang disajikan dalam tabel, terlihat bahwa kelas X TKJ 2 memiliki rentang nilai yang lebih lebar, dengan nilai terendah 13,20 dan nilai tertinggi 66,00, dibandingkan dengan kelas X TKJ 1 yang memiliki nilai terendah 33,00 dan nilai tertinggi juga 66,00. Meskipun nilai tertinggi kedua kelas sama, rata-rata nilai kelas X TKJ 1 (52,046) lebih tinggi daripada kelas X TKJ 2 (42,533). Hal ini juga tercermin dari median kedua kelas, di mana median kelas X TKJ 1 (52,80) lebih tinggi dari kelas X TKJ 2 (42,90). Modus atau nilai yang paling sering muncul pada kelas X TKJ 1 adalah 52,8, sedangkan pada kelas X TKJ 2 adalah 25,4. Standar deviasi yang lebih tinggi pada kelas X TKJ 2 (14,1505) dibandingkan dengan kelas X TKJ 1 (10,3457) menunjukkan bahwa distribusi nilai di kelas X TKJ 2 lebih bervariasi.

2. Hasil *Posttest*

Temuan *posttest* dari penelitian ini, yang melibatkan siswa kelas X TKJ 1 dan X TKJ 2, diilustrasikan secara visual pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Diagram Frekuensi Hasil *Posttest*

Diagram tersebut menunjukkan bahwa 9 siswa (25,71%) dari kelas X TKJ 1 dan 15 siswa (42,86%) dari kelas X TKJ 2 meraih nilai dalam kisaran 72,6 hingga 79,2. Selanjutnya, 26 siswa (74,29%) dari kelas X TKJ 1 dan 21 siswa (60%) dari kelas X TKJ 2 berhasil mencapai nilai tertinggi, yaitu antara 85,8 hingga 99. Analisis statistik terhadap nilai *posttest* menghasilkan sejumlah nilai pemusatan dan penyebaran data, sebagaimana disajikan dalam Tabel 15.

Tabel 15. Ukuran pemusatan dan penyebaran data hasil *posttest*

No	Pemusatan dan Penyebaran Data	Nilai Pre-test	
		X TKJ 1	X TKJ 2
1	Nilai Terendah	33,0	13,2
2	Nilai Tertinggi	66,0	66,0
3	Rata-rata	52,046	42,533
4	Median	52,80	42,90
5	Modus	52,8	26,4
6	Std Deviasi	10,3457	14,1505

Hasil analisis data pada tabel menunjukkan bahwa skor *posttest* terendah yang dicapai oleh kedua kelas adalah 72,6. Skor tertinggi dicapai oleh kelas X TKJ 1 dengan nilai 99,0, sedangkan kelas X TKJ 2 mencapai skor tertinggi 92,4. Rata-rata nilai *posttest* untuk kelas X TKJ 1 adalah 87,120, sementara kelas X TKJ 2 memiliki rata-rata 84,150. Nilai tengah (*median*) dari kedua kelas adalah 85,80, yang juga merupakan nilai yang paling sering muncul (*modus*). Standar deviasi untuk kelas X TKJ 1 adalah 71,228, sedangkan untuk kelas X TKJ 2 adalah 55,501.

3. Rekapitulasi Data Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan analisis data *pretest* dan *posttest* yang melibatkan 35 siswa dari masing-masing kelas X TKJ 1 dan X TKJ 2, ringkasan hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 16 berikut ini.

Tabel 16. Rekapitulasi data *pretest* dan *posttest*

No	Pemusatan dan Penyebaran Data	Nilai Pre-test		Nilai Post-test	
		X TKJ 1	X TKJ 2	X TKJ 1	X TKJ 2
1	Nilai Terendah	33.00	13.20	72,6	72,6
2	Nilai Tertinggi	66.00	66.00	99.0	92.4
3	Rata-rata	52.046	42.533	87.120	84.150
4	Median	52.800	42.900	85.800	85.800
5	Modus	52.8	26.4	85.8	85.8
6	Std Deviasi	103.457	141.505	71.228	55.501

Pada tahap awal penelitian, siswa kelas X TKJ 1 dan X TKJ 2 menerima pembelajaran melalui metode konvensional. Selanjutnya, *pretest* dilaksanakan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep awal mereka terhadap materi pelajaran. Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas X TKJ 1 pada *pretest* adalah 52,046, sedangkan kelas X TKJ 2 mencapai 42,533. Data ini mengindikasikan bahwa kedua kelas memiliki tingkat pemahaman konsep awal yang relatif sebanding sebelum diberikan intervensi penelitian. Pasca-implementasi media pembelajaran berbasis augmented reality pada kelas X TKJ 1 dan TKJ 2, hasil *posttest* memperlihatkan adanya kemajuan dalam pemahaman konsep materi siswa. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan nilai rata-rata (*mean*) pada kedua kelas tersebut, dengan kenaikan sebesar 35,074 pada kelas X TKJ 1 dan 41,617 pada kelas X TKJ 2.

4. Hasil Analisis Data Tes

a. Uji Normalitas

Analisis normalitas data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25.0. Kriteria yang digunakan untuk menentukan normalitas distribusi data adalah sebagai berikut: jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari tingkat signifikansi yang ditetapkan ($\alpha = 0,05$), maka data dianggap berdistribusi normal. Sebaliknya, jika nilai signifikansi lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, maka data dianggap tidak berdistribusi normal. Hasil lengkap dari uji normalitas ini disajikan secara visual pada Gambar 3.

Tests of Normality			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Posttest X TKJ 1	.126	35	.174
Posttest X TKJ 2	.142	35	.070

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 3. Hasil Uji Normalitas

Hasil analisis menunjukkan bahwa data *posttest* X TKJ 1 dan X TKJ 2 mengikuti distribusi normal. Hal ini didasarkan pada nilai signifikansi yang lebih besar dari tingkat alpha yang ditetapkan (0,05). Secara spesifik, nilai signifikansi untuk data *posttest* X TKJ 1 adalah 0,174, dan untuk X TKJ 2 adalah 0,070.

b. Uji Homogenitas

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25. Kriteria yang digunakan untuk menentukan homogenitas data adalah apabila nilai probabilitas (P) dari uji statistik lebih besar dari tingkat signifikansi yang ditetapkan ($\alpha = 5\%$), atau dengan kata lain, probabilitas melebihi 0,05. Apabila kriteria ini terpenuhi, maka dapat disimpulkan bahwa

data tersebut homogen. Hasil uji homogenitas untuk data awal (*pretest*) dapat diamati pada Gambar 4 yang disertakan.

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PRETEST	Based on Mean	2.675	1	68	.107

Gambar 4. Hasil Analisis Uji Homogenitas Data *Pretest*

Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,107. Karena nilai ini melebihi ambang batas 0,05, dapat disimpulkan bahwa data *pretest* bersifat homogen. Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan signifikan antara data *pretest* kelas X TKJ 1 dan X TKJ 2. Selanjutnya, mari kita tinjau hasil uji homogenitas data *posttest* yang disajikan pada gambar 5.

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
POSTTEST	Based on Mean	1.594	1	68	.211

Gambar 5. Hasil Analisis Uji Homogenitas Data *Posttest*

Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,211. Nilai ini melebihi batas kritis 0,05, yang mengindikasikan bahwa data *posttest* memiliki karakteristik homogen. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara data *posttest* kelas X TKJ 1 dan X TKJ 2.

c. Uji *Paired Sample t-Test*

Selanjutnya, uji hipotesis dilakukan dengan menerapkan uji *paired sampel t-test*. Uji ini bertujuan untuk menilai dampak intervensi atau perlakuan pada sampel yang sama, namun pada dua periode yang berbeda: sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran *augmented reality*. Keputusan untuk menerima atau menolak hipotesis nol (H_0) didasarkan pada nilai signifikansi. Jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Sebaliknya, jika nilai signifikansi kurang dari 0,05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Analisis statistik menggunakan uji *paired sampel t-test* telah dilakukan dengan perangkat lunak SPSS versi 25.0. Hasil dari analisis tersebut dapat diamati pada Gambar 6 yang terlampir:

Paired Samples Test								
		Paired Differences						
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df
					Lower	Upper		
Pair 1	Pretest X TKJ - Posttest X TKJ	-38.3743	14.3588	1.7162	-41.7980	-34.9506	-22.360	69
								Sig. (2-tailed)
								.000

Gambar 6. Hasil Uji *Paired Sampel t-Test*

Hasil analisis *paired sampel t-test* menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,00, yang lebih kecil dari 0,05. Ini mengindikasikan

penerimaan hipotesis alternatif (H_a), yang menyatakan adanya pengaruh signifikan penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality* terhadap kemampuan siswa dalam memahami konsep materi. Kesimpulan ini diperkuat oleh perbedaan nilai rata-rata hasil siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.

d. Uji Gain Ternormalisasi

Berdasarkan analisis normalitas, data nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas X TKJ 1 dan X TKJ 2 menunjukkan distribusi yang normal. Selanjutnya, uji homogenitas mengonfirmasi bahwa varian nilai *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas tersebut adalah homogen. Untuk menguji hipotesis adanya pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality*, digunakan uji *paired sampel t-test*. Uji ini membandingkan nilai sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran. Selanjutnya, untuk mengukur seberapa efektif media pembelajaran berbasis *augmented reality* dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep materi, digunakan uji gain ternormalisasi. Hasil dari uji gain ternormalisasi ini dapat dilihat pada Gambar 7.

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_Score	70	.33	1.00	.7293	.14864
NGain_Persentase	70	33.33	100.00	72.9252	14.86427
Valid N (listwise)	70				

Gambar 7. Hasil Uji Gain Ternormalisasi

Data yang ditampilkan pada tabel mengindikasikan bahwa uji N-Gain score mencapai nilai 0,7293, termasuk dalam kategori tinggi. Selain itu, N-Gain persentase sebesar 72,92% menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis *augmented reality* memiliki efektivitas yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep materi.

5. Hasil Uji Analisis Data Non-Tes

a. Uji Validitas

Sebelumnya, telah dilakukan uji validasi media oleh 2 orang ahli media pada saat pembuatan tugas akhir oleh saudara Dio Rizki Andrian yaitu Abdul Hasim yang merupakan instruktur animasi BDI Denpasar dan bapak Dr. Agariadne Dwinggo Samala, S.Kom., M.Pd.T. yang merupakan dosen PTI dari UNP. Untuk memastikan objektivitas dan keandalan hasil uji validasi serta mengurangi risiko bias individu yang dapat mempengaruhi hasil, maka ditambah 1 orang lagi ahli media yaitu bapak Delvi Asmara, S.Pd., M.Kom. yang merupakan dosen jurusan teknik elektronika UNP. Hasil dari uji validasi oleh ahli media dapat dilihat pada tabel 17 berikut:

Tabel 17. Hasil Uji Validitas Media

Nama	Indikator Yang Dinilai				Jumlah Skor
	Konten dan Kesesuaian dengan Materi	Desain dan Tampilan	Kemudahan Penggunaan	Interaktivitas dan Komunikatif	
Abdul Hasim	15	30	12	10	67
Dr. Agariadne Dwinggo Samala, S.Kom., M.Pd.T	16	30	12	12	70
Delvi Asmara, S.Pd., M.Kom	15	31	10	12	68
Total	46	91	34	34	205
Rata-rata	15,33	30,33	11,33	11,33	68,33

Evaluasi yang dilakukan oleh para pakar media terhadap aplikasi pembelajaran berbasis *augmented reality* ini, khususnya pada aspek konten dan relevansi materi, desain visual, kemudahan penggunaan, serta interaktivitas dan komunikasi, menunjukkan hasil yang positif. Berdasarkan data yang telah dikategorikan, penilaian rata-rata dari ahli media mencapai 68,33, mengindikasikan bahwa aplikasi ini memiliki kualitas yang baik secara keseluruhan. Setelah mendapatkan skor hasil penilaian ahli media, maka akan dilakukan perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum R}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{68,33}{72} \times 100\%$$

$$P = 95 \times 100\%$$

$$P = 95\%$$

Dapat dilihat dari perhitungan nilai P di atas, hasil persentasenya adalah 95%. Persentase ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang telah dibuat dikategorikan sebagai "Sangat Layak"

b. Uji Praktikalitas

Pada penelitian ini uji praktikalitas dilakukan oleh guru mata pelajaran Informatika SMKN 5 Padang dan siswa kelas X TKJ SMKN 5 Padang yang menjadi sampel penelitian. Hasil dari uji praktikalitas oleh guru mata pelajaran Informatika dapat dilihat pada tabel 18 berikut:

Tabel 18. Hasil Uji Praktikalitas Guru

Nama	Indikator Yang Dinilai						Jumlah Skor
	Kemudahan Penggunaan Media	Efisiensi Waktu	Daya Tarik	Mudah Diinterpretasikan	Kesesuaian Dengan Materi	Dapat Digunakan sebagai Pembelajaran Mandiri	
Wici Aan Savitri	12	8	7	7	7	8	49
Siti Sarah	11	7	8	8	7	8	49
Irma Yohana	12	7	8	7	8	8	50
Total	35	22	23	22	22	24	148
Rata-rata	11,66	7,33	7,66	7,33	7,33	8	49,33

Evaluasi guru Informatika terhadap media pembelajaran *augmented reality*, khususnya pada aspek kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, daya tarik, interpretasi, relevansi materi, dan potensi pembelajaran, telah dirangkum dan dikategorikan. Tabel tersebut menunjukkan skor rata-rata penilaian guru adalah 49,33. Selanjutnya, skor ini akan dianalisis menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\sum R}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{49,33}{52} \times 100\%$$

$$P = 0,95 \times 100\%$$

$$P = 95\%$$

Dapat dilihat dari perhitungan nilai P di atas, hasil persentasenya adalah 95%. Persentase ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang telah dibuat dikategorikan sebagai "Sangat Layak". Kemudian, hasil uji praktikalitas yang dilakukan oleh siswa kelas X TKJ menunjukkan penilaian mereka terhadap media pembelajaran berbasis *augmented reality*. Penilaian tersebut meliputi indikator kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, daya tarik, kesesuaian materi, dan potensi penggunaan dalam pembelajaran. Berdasarkan tabel di atas, penilaian siswa kelas X TKJ menghasilkan skor rata-rata 38,22. Skor ini kemudian akan diproses lebih lanjut menggunakan rumus yang telah ditentukan.

$$P = \frac{\sum R}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{38,22}{44} \times 100\%$$

$$P = 0,87 \times 100\%$$

$$P = 87\%$$

Dapat dilihat dari perhitungan nilai P di atas, hasil persentasenya adalah 87%. Persentase ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang telah dibuat dikategorikan sebagai "Sangat Layak".

Pembahasan

Hasil analisis statistik dengan *paired sampel t-test* menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) antara nilai *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas X TKJ 1 dan X TKJ 2. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality* berkontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep materi Informatika siswa. Peningkatan tersebut terlihat jelas dari kenaikan nilai rata-rata *pretest* menjadi *posttest*, baik pada kelas X TKJ 1 (dari 52,046 menjadi 87,120) maupun kelas X TKJ 2 (dari 42,533 menjadi 84,150).

Pembelajaran yang sebelumnya hanya menggunakan metode konvensional berupa ceramah dengan media buku paket sering membuat siswa merasa jenuh karena mereka disugahi catatan yang sangat banyak. Terlebih lagi, untuk materi perangkat keras komputer, diperlukan visualisasi bentuk dari masing-masing komponen perangkat keras tersebut agar siswa lebih mudah memahami karakteristik dan fungsi dari setiap komponen. Biasanya, tampilan perangkat keras komputer hanya diperlihatkan melalui gambar pada buku paket. Akan tetapi, pemanfaatan media pembelajaran berbasis *augmented reality* memungkinkan penyajian visualisasi dan animasi tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata secara lebih gamblang dan nyata. Melalui cara ini, peserta didik dapat secara langsung mengamati objek tiga dimensi seolah-olah hadir di hadapan mereka.

Selain itu, pada media pembelajaran ini terdapat modul pembelajaran Informatika perelemen dan dilengkapi dengan fitur kuis juga. Hal ini dapat memudahkan siswa dalam mengenali dan mengingat informasi baru terkait pembelajaran Informatika khususnya materi Perangkat Keras Komputer. Hal tersebut didukung dengan hasil angket praktikalitas oleh siswa yang memperoleh persentase sebesar 87% dan masuk kategori sangat layak. Selain dapat membantu siswa, media pembelajaran berbasis *augmented reality* ini juga dapat membantu guru selama proses pembelajaran karna dapat menghemat waktu dalam penyampaian materi dan mendukung penyampaian materi yang lebih efektif. Hal tersebut didukung dengan hasil angket praktikalitas oleh guru mata pelajaran Informatika yang memperoleh persentase sebesar 95% dan masuk kategori sangat layak. Selain itu, hasil validasi ahli media memperoleh persentase sebesar 95% dan masuk kategori "sangat layak". Ini berarti media pembelajaran berbasis *augmented reality* sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran tambahan selama proses belajar.

Secara umum, media pembelajaran berbasis *augmented reality* menawarkan sejumlah manfaat signifikan. Diantaranya adalah kemampuan menampilkan visualisasi yang mendekati kenyataan, peluang untuk melakukan observasi secara berulang, kesempatan mendapatkan pengalaman belajar langsung tanpa perlu melakukan eksperimen fisik, serta penggunaan alat peraga yang lebih efisien. Teknologi ini membuka dimensi baru yang menarik dan efektif dalam penyampaian materi pembelajaran.

Meskipun demikian, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Salah satunya adalah ketidakstabilan tampilan animasi yang dapat terjadi akibat gerakan tangan saat memegang *marker*, yang terkadang mengakibatkan gambar tidak muncul pada kamera. Selain itu, perangkat dengan spesifikasi rendah mungkin mengalami kendala seperti aplikasi yang berjalan lambat atau bahkan berhenti. Terlepas dari tantangan tersebut, hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan media berbasis *augmented reality* telah memenuhi kriteria validitas, praktikalitas, dan efektivitas dalam meningkatkan pemahaman konsep materi oleh siswa. Hal ini mengindikasikan bahwa, meski terdapat beberapa keterbatasan, teknologi ini tetap menjadi alat yang berharga dalam mendukung proses pembelajaran.

SIMPULAN

Dari rangkaian investigasi, pengolahan data, dan diskusi yang telah dijabarkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa: Penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep materi siswa pada mata pelajaran Informatika. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji hipotesis menggunakan *paired sample t-test* yang menunjukkan nilai sig. (2- tailed) sebesar $0,00 < 0,05$. Media pembelajaran berbasis *augmented reality* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep materi siswa. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji N-gain dengan nilai 0,7293 (kategori tinggi) dan persentase 72,92% (kategori efektif). Media pembelajaran berbasis *augmented reality* dinilai sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran tambahan. Hal ini didasarkan pada hasil validasi ahli media (95%), angket praktikalitas oleh guru (95%), dan angket praktikalitas oleh siswa (87%). Penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality* memiliki beberapa keunggulan, antara lain visualisasi yang realistis, kemampuan pengamatan berulang, pengalaman belajar langsung tanpa eksperimen fisik, dan efisiensi dalam penggunaan alat peraga. Meskipun memiliki banyak kelebihan, media pembelajaran berbasis *augmented reality* juga memiliki beberapa keterbatasan, seperti stabilitas tampilan yang bergantung pada cara memegang *marker* dan kemungkinan terjadi *lag* pada perangkat dengan spesifikasi rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Burhanudin, "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Dasar Elektronika Di Smk Hamong Putera 2 Pakem Development Of Augmented Reality Learning Media For The Basic Electronics Subject In Smk Hamong Putera 2 PAKEM," 2017. [Online]. Available: <http://journal.student.uny.ac.id/ojs>
- A. Daud, "Strategi Guru Mengajar Di Era Milenial," Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian dan Kajian Sosial Keagamaan, vol. 17, no. 1, pp. 29–42, May 2020, doi: 10.46781/al-mutharahah.v17i1.72.
- A. Harahap, A. Sucipto, and J. Jupriyadi, "Pemanfaatan Augmented Reality (Ar) Pada Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Elektronika Berbasis Android," Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi, vol. 1, no. 1, pp. 20–25, Jun. 2020, doi: 10.33365/jiiti.v1i1.266.
- D. R. Andrian, A. Huda, and L. Mursyida, "Rekayasa Aplikasi Media Pembelajaran Perangkat Komputer Berbasis Augmented reality Dalam Mata Pelajaran Informatika Kelas X SMKN 1 Tanjung Raya," JAVIT : Jurnal Vokasi Informatika, pp. 124–132, Oct. 2023, doi: 10.24036/javit.v3i3.159.
- Nurul Fuadi, Muh. Arif, And Sri Zelviani, "Pengaruh Kebisingan Terhadap Frekuensi Denyut Nadi Dan Kelelahan Kerja Menggunakan Uji Statistik Spss Pada Uji Paired Sampel T-Test," Jurnal Instek (Informatika Sains dan Teknologi), vol. 7, no. 2, pp. 325–333, Oct. 2022, doi: 10.24252/instek.v7i2.32600.
- Sugiyono, Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. 2019.
- S. Wardani, "Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality (Ar) Untuk Pengenalan Aksara Jawa Pada Anak," Yogyakarta, 2015.