

PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN *AUGMENTED REALITY* TERHADAP PEMAHAMAN DAN KETERLIBATAN SISWA PADA PELAJARAN INFORMATIKA MATERI PENGENALAN *HARDWARE*

Saidatu Rahma Birizqiyah

Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Institut Prima Bangsa
Cirebon, Indonesia
saidaturahmabirizqiyah@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran Informatika pada materi pengenalan perangkat keras komputer memerlukan visualisasi yang dapat membantu peserta didik memahami bentuk, struktur, dan fungsi komponen secara konkret sekaligus mendorong keterlibatan selama pembelajaran. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality* berbantuan Assemblr Edu terhadap pemahaman dan keterlibatan siswa. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi experiment berupa *pretest-posttest non-equivalent control group design*. Sampel terdiri atas kelas VIII D sebagai kelompok eksperimen dan VIII E sebagai kelompok kontrol di SMP Negeri 14 Kota Cirebon. Data pemahaman diperoleh melalui tes, sedangkan keterlibatan diukur menggunakan angket. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan data, sedangkan pengujian hipotesis menggunakan Mann-Whitney U Test karena data tidak sepenuhnya memenuhi asumsi normalitas. Hasil menunjukkan rata-rata posttest pemahaman kelas eksperimen sebesar 81,33, lebih tinggi daripada kelas kontrol sebesar 71,53. Nilai signifikansi Mann-Whitney untuk pemahaman sebesar 0,013 dan untuk keterlibatan sebesar 0,009, keduanya lebih kecil dari 0,05. Temssssuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *Augmented Reality* berbantuan Assemblr Edu berpengaruh signifikan terhadap pemahaman dan keterlibatan siswa pada materi pengenalan hardware. Secara keseluruhan, AR berpotensi menjadi alternatif media pembelajaran Informatika yang lebih visual, interaktif, dan berpusat pada siswa.

Kata kunci: *Augmented Reality*, pemahaman siswa, keterlibatan siswa, Informatika, Assemblr Edu

Abstract

Informatics learning on computer hardware requires visualization that helps students understand the form, structure, and function of components concretely while encouraging active engagement during learning. This study aims to analyze the effect of Augmented Reality learning media assisted by Assemblr Edu on students' understanding and engagement. The study employed a quantitative approach with a quasi-experimental pretest-posttest non-equivalent control group design. The sample consisted of class VIII D as the experimental group and class VIII E as the control group at SMP Negeri 14 Kota Cirebon. Understanding data were collected through a test, while student engagement was measured using a questionnaire. Descriptive statistics were used to describe the data, while hypothesis testing employed the Mann-Whitney U Test because the data did not fully meet the normality assumption. The results show that the experimental group's posttest mean was 81.33, higher than the control group's mean of 71.53. The Mann-Whitney significance value was 0.013 for understanding and 0.009 for engagement, both below 0.05. These findings indicate that Augmented Reality assisted by Assemblr Edu has a significant effect on students' understanding and engagement in learning computer hardware. Overall, Augmented Reality can serve as an alternative Informatics learning medium that is more visual, interactive, and student-centered.

Keywords: *Augmented Reality, student understanding, student engagement, Informatics, Assemblr Edu*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah proses pembelajaran dengan mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam mencari, menganalisis, dan menerapkan pengetahuan. Tuntutan pendidikan abad ke-21 menekankan keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas, dan literasi digital [1]. Sejalan dengan implementasi Kurikulum Merdeka, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran diperlukan untuk mendukung pembelajaran yang berorientasi pada kompetensi serta pengembangan kemampuan analitis dan kompetensi digital peserta didik [2]. Oleh karena itu, guru perlu memilih media pembelajaran yang menarik, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik [3].

Namun, kondisi pembelajaran Informatika di SMPN 14 Kota Cirebon menunjukkan bahwa pemahaman dan keterlibatan peserta didik masih belum optimal. Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP), pada kelas VIII D sebanyak 24 siswa (72,73%) memperoleh nilai di bawah KKM, sedangkan pada kelas VIII E sebanyak 27 siswa (75%) berada di bawah KKM. Permasalahan juga terlihat dari keterlibatan peserta didik, yaitu 26 siswa (78,79%) pada kelas VIII D dan 30 siswa (83,33%) pada kelas VIII E berada pada kategori keterlibatan rendah. Kondisi tersebut ditandai dengan peserta didik yang pasif, kurang fokus, berbicara dengan teman, serta kesulitan menjelaskan kembali materi yang telah dipelajari.

Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya media pembelajaran yang mampu meningkatkan perhatian dan membantu peserta didik memahami konsep Informatika yang bersifat abstrak. Media yang mengintegrasikan unsur visual dan interaktif dapat membantu mempertahankan minat serta keterlibatan peserta didik [4]. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah *Augmented Reality* (AR), yang memungkinkan materi disajikan melalui visualisasi objek tiga dimensi secara lebih interaktif. Pemanfaatan AR telah menunjukkan potensi dalam meningkatkan fokus, keterlibatan, dan pemahaman peserta didik [5], [6].

Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa penggunaan AR memberikan dampak positif terhadap pembelajaran. [7] menemukan bahwa penggunaan Assemblr Edu berbasis AR dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik SMP, sedangkan [8] menunjukkan bahwa AR dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik terhadap kegiatan belajar. Dalam pembelajaran Informatika, [9], [10] menunjukkan bahwa media berbasis AR dapat membantu peserta didik memahami konsep dan meningkatkan kemampuan mengingat. Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus mengkaji penggunaan Assemblr Edu berbasis AR pada pembelajaran Informatika jenjang SMP dengan mengukur keterlibatan dan pemahaman peserta didik secara bersamaan masih terbatas. Sebagian penelitian terdahulu juga lebih banyak dilakukan pada bidang studi lain, seperti Matematika, IPA, dan Bahasa.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini menggunakan Assemblr Edu sebagai media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi pengenalan hardware. Media tersebut memungkinkan peserta didik berinteraksi dengan visualisasi objek tiga dimensi sehingga pembelajaran dapat berlangsung secara lebih visual, interaktif, dan kontekstual. Kebaruan penelitian terletak pada penerapan AR melalui Assemblr Edu dalam pembelajaran Informatika di jenjang SMP serta pengkajian keterlibatan dan pemahaman peserta didik secara bersamaan. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran *Augmented Reality* terhadap pemahaman dan keterlibatan siswa pada pembelajaran Informatika materi pengenalan hardware.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Augmented Reality* dalam Pembelajaran

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang mengintegrasikan objek virtual dengan lingkungan nyata secara waktu nyata sehingga pengguna dapat mengamati dan berinteraksi dengan objek digital. Dalam pembelajaran, AR dapat digunakan untuk memvisualisasikan konsep

yang abstrak menjadi representasi yang lebih konkret melalui objek tiga dimensi. Karakteristik tersebut memungkinkan peserta didik mengamati, memutar, memperbesar, dan mengeksplorasi objek secara lebih interaktif dibandingkan penyajian materi melalui gambar dua dimensi [11], [12]. Penggunaan AR juga dikaitkan dengan peningkatan pemahaman melalui pengalaman visual dan interaktif.

Dalam pembelajaran Informatika, AR relevan digunakan pada materi pengenalan hardware karena bentuk, struktur, dan fungsi perangkat komputer dapat divisualisasikan melalui model tiga dimensi. Assemblr Edu merupakan platform yang memanfaatkan teknologi AR dan memungkinkan guru menyajikan materi melalui objek tiga dimensi, teks, gambar, animasi, suara, dan video. Objek tersebut dapat diputar, diperbesar, serta diamati dari berbagai sisi sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih eksploratif bagi peserta didik [9].

2.2 Pemahaman Siswa

Pemahaman merupakan kemampuan peserta didik dalam membangun makna dari informasi yang dipelajari. Dalam penelitian ini, pemahaman siswa pada materi hardware dioperasionalkan melalui enam indikator, yaitu menjelaskan, mengidentifikasi, mengklasifikasi, membandingkan, menyimpulkan, dan menggunakan informasi yang berkaitan dengan perangkat keras komputer. Indikator tersebut mengacu pada proses kognitif memahami yang dikembangkan oleh [13] dan disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran Informatika.

Penggunaan media visual interaktif dapat mendukung pemahaman karena peserta didik memperoleh representasi objek yang lebih konkret. Melalui AR, peserta didik dapat mengamati model tiga dimensi, melihat bagian objek dari berbagai sisi, serta mengeksplorasi struktur dan fungsi perangkat yang sulit dipahami melalui gambar dua dimensi. Penelitian [14], [15], [16] menunjukkan bahwa AR dapat membantu memperkuat penguasaan konsep melalui pengalaman belajar yang interaktif dan eksploratif.

2.3 Keterlibatan Siswa

Keterlibatan siswa (*student engagement*) merupakan kondisi ketika peserta didik menunjukkan perhatian, ketertarikan, partisipasi, dan usaha dalam mengikuti proses pembelajaran. [17] menjelaskan bahwa keterlibatan siswa merupakan konstruk multidimensi yang terdiri atas tiga aspek, yaitu keterlibatan perilaku, emosional, dan kognitif. Ketiga aspek tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi kualitas partisipasi peserta didik selama proses pembelajaran.

Dalam pembelajaran berbasis teknologi, keterlibatan tidak hanya ditunjukkan melalui kehadiran atau aktivitas fisik, tetapi juga melalui perhatian, ketertarikan, dan usaha kognitif peserta didik dalam memahami materi. Media interaktif seperti AR memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati, mengeksplorasi, dan berinteraksi dengan objek pembelajaran secara langsung. Dengan demikian, penggunaan AR berpotensi mendorong keterlibatan peserta didik melalui aktivitas yang lebih aktif dan interaktif.

2.4 Hubungan Antarvariabel dan Relevansi AR dalam Pembelajaran Informatika

Penggunaan AR secara teoritis memiliki hubungan dengan pemahaman dan keterlibatan siswa. Visualisasi objek tiga dimensi dapat membantu peserta didik membangun representasi yang lebih konkret sehingga mendukung proses memahami, mengidentifikasi, mengklasifikasi, membandingkan, dan menyimpulkan informasi. Pada saat yang sama, interaksi dan eksplorasi objek virtual dapat mendorong perhatian, ketertarikan, serta partisipasi peserta didik selama pembelajaran.

Hubungan tersebut relevan dengan pembelajaran Informatika, khususnya materi pengenalan hardware yang membutuhkan pemahaman terhadap bentuk, struktur, dan fungsi komponen komputer. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa AR melalui Assemblr Edu dapat mendukung minat dan hasil belajar siswa, sedangkan penerapan AR pada materi hardware Informatika dapat membantu pemahaman terhadap bentuk, struktur, dan fungsi komponen komputer. Berdasarkan landasan tersebut, penggunaan media pembelajaran berbasis AR melalui Assemblr Edu

dipandang relevan untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran Informatika materi pengenalan hardware.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi experiment dan rancangan *pretest-posttest non-equivalent control group design*. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 14 Kota Cirebon dengan melibatkan dua kelas, yaitu kelas VIII D sebagai kelompok eksperimen dan VIII E sebagai kelompok kontrol. Kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran Informatika berbantuan media *Augmented Reality* (AR) melalui Assemblr Edu, sedangkan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Kedua kelompok diberikan pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah perlakuan untuk mengetahui perubahan pemahaman siswa.

Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 14 Kota Cirebon tahun ajaran 2025/2026. Sampel terdiri atas 67 siswa, yaitu 33 siswa kelas VIII D dan 34 siswa kelas VIII E, yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan pertimbangan kesamaan jenjang, materi pembelajaran, karakteristik kelas, dan kondisi awal siswa.

Data penelitian dikumpulkan melalui tes pemahaman dan angket keterlibatan siswa. Tes pemahaman berbentuk pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator memahami dalam revisi Taksonomi Bloom, meliputi kemampuan menjelaskan, mengklasifikasi, membandingkan, mengidentifikasi, menyimpulkan, dan mengaplikasikan konsep [13]. Sementara itu, keterlibatan siswa diukur menggunakan angket skala Likert empat tingkat yang mengacu pada tiga dimensi student engagement, yaitu behavioral engagement, emotional engagement, dan cognitive engagement [17]. Instrumen penelitian terlebih dahulu diuji coba di luar kelompok sampel untuk mengetahui validitas dan reliabilitas sebelum digunakan dalam pengumpulan data.

Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial dengan bantuan IBM SPSS Statistics. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan skor pemahaman dan keterlibatan siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol melalui nilai minimum, maksimum, mean, dan standar deviasi. Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro–Wilk untuk mengetahui karakteristik distribusi data. Pengujian perbedaan antara kelompok eksperimen dan kontrol selanjutnya disesuaikan dengan karakteristik distribusi data. Karena data tidak seluruhnya memenuhi asumsi normalitas, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan Mann–Whitney U Test untuk mengetahui perbedaan pemahaman dan keterlibatan siswa setelah penerapan pembelajaran berbasis *Augmented Reality* melalui Assemblr Edu dibandingkan dengan pembelajaran konvensional [18].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Hasil Uji Coba Instrumen

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes pemahaman dan angket keterlibatan siswa terlebih dahulu melalui tahap uji validitas dan reliabilitas. Uji coba instrumen tes dilakukan terhadap 32 siswa di luar sampel penelitian dengan 30 butir soal. Uji validitas menunjukkan bahwa dari 30 butir soal, 21 butir memenuhi kriteria validitas $r_{hitung} > r_{tabel}$ ($r_{tabel} = 0,349$) sedangkan 9 butir tidak memenuhi kriteria. Pada instrumen angket, dari 30 pernyataan, yang diuji kepada 34 responden, sebanyak 24 pernyataan memenuhi kriteria validitas $r_{hitung} > r_{tabel}$ ($r_{tabel} = 0,339$), sedangkan 6 pernyataan tidak memenuhi kriteria. Oleh karena itu, penelitian utama menggunakan 21 butir soal tes dan 24 pernyataan angket yang telah dinyatakan valid.

Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen tes memiliki nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,897 untuk 21 butir soal, sedangkan instrumen angket memiliki nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,895 untuk 24 pernyataan. Kedua nilai tersebut berada di atas kriteria 0,60 sehingga instrumen dinyatakan reliabel [19]. Analisis tingkat kesukaran juga menunjukkan bahwa sebagian besar butir soal berada pada kategori sedang, yaitu 24 dari 30 butir, sedangkan 2 butir termasuk kategori mudah dan 4 butir termasuk kategori sukar. Dari aspek daya pembeda, sebanyak 14 butir

berada pada kategori baik dan 7 butir berada pada kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan telah memenuhi kriteria kelayakan untuk mengukur pemahaman dan keterlibatan siswa dalam penelitian.

4.1.2 Hasil Statistik Deskriptif Pemahaman Siswa

Table 1. Hasil statistik deskriptif pemahaman siswa

Statistik	Eksperimen Pretest	Kontrol Pretest	Eksperimen Posttest	Kontrol Posttest
N	32	34	33	34
Minimum	23	19	52	38
Maximum	85	80	100	95
Mean	63,81	54,62	81,33	71,53
Std. Deviation	17,499	15,827	12,869	16,369

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata skor pretest kelompok eksperimen sebesar 63,81, sedangkan kelompok kontrol sebesar 54,62. Setelah pembelajaran, rata-rata skor posttest kelompok eksperimen meningkat menjadi 81,33, sedangkan kelompok kontrol meningkat menjadi 71,53. Dengan demikian, peningkatan rata-rata skor pada kelompok eksperimen sebesar 17,52 poin, sedangkan kelompok kontrol sebesar 16,91 poin. Selain memiliki rata-rata posttest yang lebih tinggi, kelompok eksperimen juga menunjukkan penyebaran skor yang lebih homogen dengan standar deviasi 12,869 dibandingkan kelompok kontrol sebesar 16,369.

Perbedaan deskriptif tersebut menunjukkan adanya kecenderungan capaian pemahaman yang lebih tinggi pada siswa yang memperoleh pembelajaran berbantuan *Augmented Reality* (AR). Meskipun kedua kelompok sama-sama mengalami peningkatan setelah pembelajaran, kelompok eksperimen memiliki rata-rata posttest 9,80 poin lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

4.1.3 Hasil Statistik Deskriptif Keterlibatan Siswa

Table 2. Hasil statistik deskriptif keterlibatan siswa

Statistik	Eksperimen	Kontrol
N	33	34
Minimum	68	54
Maximum	91	83
Mean	77,00	71,82
Std. Deviation	6,910	5,921

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata skor keterlibatan siswa pada kelompok eksperimen sebesar 77,00, sedangkan kelompok kontrol sebesar 71,82. Dengan demikian, terdapat selisih rata-rata sebesar 5,18 poin dengan skor keterlibatan kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Kelompok eksperimen juga memperoleh skor maksimum 91, sedangkan kelompok kontrol mencapai 83. Temuan tersebut memberikan gambaran awal bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran berbantuan AR menunjukkan keterlibatan yang lebih tinggi selama proses pembelajaran.

4.1.4 Hasil Uji Prasyarat

Table 3. Hasil uji normalitas

Data	N	Statistik	Sig.	Keterangan
Pretest Eksperimen	32	0,924	0,027	Tidak normal
Posttest Eksperimen	32	0,898	0,005	Tidak normal
Pretest Kontrol	32	0,974	0,620	Normal
Posttest Kontrol	32	0,925	0,028	Tidak normal
Angket Eksperimen	33	0,908	0,009	Tidak normal
Angket Kontrol	33	0,957	0,208	Normal

Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro–Wilk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data pretest eksperimen memiliki nilai signifikansi 0,027, posttest eksperimen 0,005, dan posttest kontrol 0,028. Ketiga nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga data tidak memenuhi asumsi normalitas. Sementara itu, pretest kelompok kontrol memperoleh nilai signifikansi 0,620 sehingga memenuhi asumsi normalitas.

Pada data keterlibatan siswa, kelompok eksperimen memperoleh nilai signifikansi 0,009, sedangkan kelompok kontrol memperoleh 0,208. Dengan demikian, data keterlibatan pada kelompok eksperimen tidak berdistribusi normal. Karena sebagian data penelitian tidak memenuhi asumsi normalitas, pengujian perbedaan antara kelompok eksperimen dan kontrol dilakukan menggunakan Mann–Whitney U Test sebagai analisis nonparametrik [18].

4.1.5 Pengaruh *Augmented Reality* terhadap Pemahaman Siswa

Table 4. Hasil uji mann–whitney u test pemahaman siswa

Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eksperimen	33	39,98	1.319,50
Kontrol	34	28,19	958,50

Statistik	Nilai
Mann–Whitney U	363,500
Wilcoxon W	958,500
Z	-2,497
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,013

Hasil pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memperoleh mean rank sebesar 39,98, sedangkan kelompok kontrol sebesar 28,19. Nilai mean rank yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen menunjukkan bahwa pemahaman siswa setelah pembelajaran cenderung lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Hasil pengujian juga memperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,013, lebih kecil daripada 0,05. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, sehingga hipotesis (H1) yang menyatakan adanya pengaruh penggunaan media berbasis AR terhadap pemahaman siswa diterima.

4.1.6 Pengaruh *Augmented Reality* terhadap Keterlibatan Siswa

Table 5. Hasil mann–whitney u test keterlibatan siswa

Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eksperimen	33	40,26	1.329,50
Kontrol	34	27,93	949,50

Statistik	Nilai
Mann–Whitney U	354,500
Wilcoxon W	949,500
Z	-2,595
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,009

Berdasarkan Tabel 5, kelompok eksperimen memperoleh mean rank sebesar 40,26, sedangkan kelompok kontrol memperoleh mean rank sebesar 27,93. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keterlibatan siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar $0,009 < 0,05$ menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Dengan demikian, hipotesis (H2) yang menyatakan bahwa penggunaan media berbasis AR berpengaruh terhadap keterlibatan siswa diterima.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* memberikan perbedaan yang signifikan pada kedua variabel penelitian. Pada variabel pemahaman, hasil Mann–Whitney U Test menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar $0,013 < 0,05$, dengan mean rank kelompok eksperimen sebesar 39,98 yang lebih tinggi daripada kelompok kontrol sebesar 28,19. Pada variabel keterlibatan, diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar $0,009 < 0,05$, dengan mean rank kelompok eksperimen sebesar 40,26 yang lebih tinggi daripada kelompok kontrol sebesar 27,93. Dengan demikian, berdasarkan sintesis hasil pengujian kedua variabel, hipotesis yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* berpengaruh terhadap pemahaman dan keterlibatan siswa didukung oleh hasil penelitian.

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) melalui Assemblr Edu memberikan pengaruh signifikan terhadap pemahaman dan keterlibatan siswa pada materi pengenalan hardware komputer. Pada aspek pemahaman, hasil uji Mann–Whitney U menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar $0,013 < 0,05$ dengan mean rank kelompok eksperimen sebesar 39,98, lebih tinggi daripada kelompok kontrol sebesar 28,19. Temuan tersebut sejalan dengan statistik deskriptif yang menunjukkan rata-rata posttest kelompok eksperimen sebesar 81,33, sedangkan kelompok kontrol sebesar 71,53. Pada aspek keterlibatan, nilai signifikansi sebesar $0,009 < 0,05$ dengan mean rank kelompok eksperimen sebesar 40,26 dan kelompok kontrol sebesar 27,93. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan AR tidak hanya berkaitan dengan capaian pemahaman yang lebih tinggi, tetapi juga dengan keterlibatan siswa yang lebih baik selama pembelajaran.

Temuan tersebut dapat dijelaskan melalui karakteristik AR yang memungkinkan objek virtual ditampilkan secara interaktif dalam lingkungan nyata. Pada materi pengenalan hardware, visualisasi tiga dimensi memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati bentuk dan bagian perangkat secara lebih konkret dibandingkan penyajian informasi secara verbal atau gambar dua dimensi. [11] menjelaskan bahwa AR mengintegrasikan objek virtual dengan lingkungan nyata secara interaktif dan real time, sehingga dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual. Pengalaman mengamati dan mengeksplorasi objek secara langsung juga memungkinkan siswa lebih aktif berinteraksi dengan materi, sehingga perhatian dan keterlibatan selama pembelajaran dapat meningkat. Hal ini sejalan dengan [17] yang menjelaskan bahwa keterlibatan siswa mencakup aspek perilaku, emosional, dan kognitif yang berperan dalam kualitas pengalaman belajar. Dengan demikian, karakter visual dan interaktif AR dapat menjadi mekanisme yang menjelaskan mengapa kelompok eksperimen memperoleh pemahaman dan keterlibatan yang lebih tinggi.

Hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian terdahulu. [7] menemukan bahwa media AR berbasis Assemblr Edu memberikan kontribusi positif terhadap capaian belajar peserta didik, sedangkan [16] menunjukkan bahwa AR dapat membantu pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang lebih interaktif dan konkret. Pada aspek keterlibatan, [8] melaporkan bahwa penggunaan AR berbantuan Assemblr Edu dapat meningkatkan motivasi belajar karena pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif. Temuan [20], [21] juga menunjukkan bahwa AR dapat meningkatkan keterlibatan dan partisipasi siswa dalam pembelajaran. Hasil tersebut diperkuat oleh [22] yang menunjukkan bahwa pemanfaatan AR dapat mendukung keterlibatan siswa sekaligus membantu pemahaman terhadap konsep yang dipelajari.

Secara keseluruhan, temuan penelitian menunjukkan bahwa AR berpotensi menjadi media pembelajaran yang efektif pada materi Informatika yang membutuhkan visualisasi objek secara konkret. Keunggulan AR terletak pada kemampuannya memadukan visualisasi tiga dimensi dan interaksi langsung sehingga siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga memperoleh pengalaman untuk mengamati dan mengeksplorasi objek pembelajaran. Meskipun pemahaman dan keterlibatan diuji melalui analisis statistik yang terpisah, kedua hasil menunjukkan pola yang konsisten, yaitu mean rank kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Oleh karena itu, penggunaan AR melalui Assemblr Edu dapat dipertimbangkan sebagai alternatif

media pembelajaran yang mendukung pembelajaran Informatika yang lebih konkret, interaktif, dan berpusat pada siswa.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* melalui Assemblr Edu pada pembelajaran Informatika materi pengenalan hardware, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media AR memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman dan keterlibatan siswa. Pada aspek pemahaman, hasil uji Mann–Whitney U menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar $0,013 < 0,05$, dengan mean rank kelompok eksperimen sebesar 39,98, lebih tinggi daripada kelompok kontrol sebesar 28,19. Temuan tersebut menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan AR memiliki tingkat pemahaman yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Pada aspek keterlibatan, hasil uji Mann–Whitney U menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar $0,009 < 0,05$, dengan mean rank kelompok eksperimen sebesar 40,26, lebih tinggi daripada kelompok kontrol sebesar 27,93. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan media AR memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Secara keseluruhan, kedua temuan menunjukkan pola yang konsisten bahwa penggunaan AR melalui Assemblr Edu mampu mendukung pembelajaran Informatika yang lebih interaktif dan mendorong siswa untuk lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran.

Dengan demikian, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* melalui Assemblr Edu dapat dipertimbangkan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran pada materi Informatika yang membutuhkan visualisasi objek secara konkret, khususnya pengenalan hardware komputer. Pemanfaatan media tersebut memberikan pengalaman belajar yang memadukan visualisasi dan interaksi sehingga dapat mendukung pemahaman sekaligus keterlibatan siswa selama pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sulaiman, *Revolusi Pendidikan Abad 21*, no. March. 2023.
- [2] M. Cholilah, A. G. P. Tatuwo, Komariah, S. P. Rosdiana, and A. N. Fatirul, “Pengembangan Kurikulum Merdeka Dalam Satuan Pendidikan Serta Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Abad 21,” *Sanskara Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 1, no. 02, pp. 56–67, 2023, doi: 10.58812/spp.v1.i02.
- [3] S. S. Hasnida, R. Adrian, and N. A. Siagian, *Transformasi Pendidikan di Era Digital*, vol. 1, no. 1. 2024. [Online]. Available: <https://kumparan.com/aan-herdian89/transformasi-pendidikan-di-era-digital-1zG74Ilpzc4/4>
- [4] T. Nabillah and A. P. Abadi, “Faktor penyebab rendahnya hasil belajar siswa,” *Pros. Semin. Nas. Mat. dan Pendidik. Mat. Sesiomadika*, vol. 2, no. 1c, pp. 659–663, 2020, [Online]. Available: <http://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika>
- [5] Y. S. Bitu, A. P. Setiawi, F. G. Bili, S. A. Iriyani, and E. N. S. Patty, “Pembelajaran Interaktif: Meningkatkan Keterlibatan Dan Pemahaman siswa,” vol. 2, no. 3, pp. 07–13, 2024, doi: 10.47861/khirani.v2i3.1090.
- [6] K. Nistrina, “Penerapan *Augmented Reality* Dalam Media Pembelajaran,” *J. Sist. Informasi, J-SIKA*, vol. 03, no. 01, 2021.
- [7] A. Agustin and H. A. K. Wardhani, “Pengaruh Media *Augmented Reality* (Ar) Berbantuan Assemblr Edu Terhadap Hasil Belajar Siswa Smp It Robbani Sintang,” *Edumedia J. Kegur. dan Ilmu Pendidik.*, vol. 7, no. 2, pp. 7–13, 2023, doi: 10.51826/edumedia.v7i2.952.
- [8] Masri, D. Surani, and A. Fricticarani, “Pengaruh Penggunaan Media *Augmented Reality* Assemblr Edu dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMP,” *J. Penelitian, Pendidik. dan Pengajaran JPPP*, vol. 4, no. 3, pp. 209–216, 2023, doi: 10.30596/jppp.v4i3.16429.
- [9] S. Y. Hadju, D. Novian, M. Y. Arafat, and A. Dwinanto, “Pengembangan Media

- Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Mata Pelajaran Informatika,” *Invert. J. Inf. Technol. Educ.*, vol. 4, no. 2, pp. 37–49, 2024, doi: 10.37905/inverted.v4i2.21860.
- [10] D. Pujakesuma, A. Pinandito, and M. C. Saputra, “Analisis Pengaruh Media Pembelajaran *Augmented Reality*, Video, dan Slide Terhadap Hasil Belajar dan Daya Ingat Siswa Kelas X pada Mata Pelajaran Informatika di SMK Negeri 6 Malang,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 4, pp. 885–894, 2025, [Online]. Available: <https://jtiik.ub.ac.id/index.php/jtiik/article/view/9683>
- [11] R. T. Azuma, “A Survey of *Augmented Reality*,” vol. 4, no. August, pp. 355–385, 1997.
- [12] M. Billinghurst, A. Clark, and G. Lee, “A Survey of *Augmented Reality*,” vol. 8, no. 2, pp. 73–272, 2015, doi: 10.1561/11000000049.
- [13] L. W. Anderson *et al.*, “A Taxonomy For Learning, Teaching, And Assessing,” 2001.
- [14] S. Urrahmah, E. Tasrif, V. I. Delianti, and L. Mursyida, “Analisis Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Materi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika , Universitas Negeri Padang,” vol. 9, pp. 2442–2455, 2025.
- [15] T. Hidayat, M. J. Siddiq, and S. Jayasri, “Dampak *Augmented Reality* Dalam Media Pembelajaran Pada Tingkat Pendidikan Atas,” *J. Pendidik. Inform. dan Sains*, vol. 13, no. 2, pp. 111–119, 2024, doi: 10.31571/saintek.v13i2.7673.
- [16] A. Hermawan and S. Hadi, “Realitas Pengaruh Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* dalam Pembelajaran terhadap Pemahaman Konsep Siswa,” *J. Simki Pedagog.*, vol. 7, no. 1, pp. 328–340, 2024.
- [17] J. A. Fredricks, P. C. Blumenfeld, and A. H. Paris, “School Engagement : Potential of the Concept , State of the Evidence,” vol. 74, no. 1, pp. 59–109, 2009.
- [18] J. Pallant, *SPSS Survival Manual A Step By Step Guide To Data Analysis Using IBM SPSS*. 2020.
- [19] Sugiyono, “Statistika untuk Penelitian,” 2007.
- [20] N. Jaballudin and F. Khalid, “The Impact of *Augmented Reality* (AR) on Student Engagement and Learning outcomes in Biology Education,” vol. 14, no. 8, pp. 698–709, 2024, doi: 10.6007/IJARBSS/v14-i8/22436.
- [21] W. O. Riniati, D. Jiao, and S. N. Rahmi, “Application of *Augmented Reality*-based Educational Technology to Increase Student Engagement in Elementary Schools,” vol. 1, no. 6, pp. 305–318, 2024.
- [22] K. S. Kuncoro, D. Suryadi, and A. Jupri, “*Augmented Reality* for Supporting Student ’ s Engagement in Mathematics Education : A Systematic Literature Review,” vol. 35, pp. 19–29, 2024.