

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

Saidatu Rahma Birizqiyah¹⁾, Metta Mariam²⁾, Nurhadiansyah³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Institut Prima Bangsa
Cirebon, Indonesia

saidaturahmabirizqiyah@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran Informatika pada materi pengenalan perangkat keras komputer masih menghadapi tantangan dalam memberikan pengalaman belajar yang konkret dan menarik, terutama karena karakteristik materi yang menuntut siswa mengenali bentuk, struktur, dan fungsi berbagai komponen perangkat keras. Kondisi tersebut dapat membatasi pemahaman siswa sekaligus mengurangi keterlibatan mereka selama pembelajaran. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) 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 penelitian terdiri atas siswa 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 siswa diukur menggunakan angket. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan inferensial menggunakan *Mann-Whitney U Test* karena data tidak sepenuhnya memenuhi asumsi normalitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata *posttest* pemahaman kelompok eksperimen sebesar 81,33, lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol sebesar 71,53. Hasil *Mann-Whitney U Test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,013 untuk pemahaman dan 0,009 untuk keterlibatan, keduanya lebih kecil dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan AR berbantuan Assemblr Edu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman dan keterlibatan siswa. Temuan ini berdampak pada penguatan praktik pembelajaran Informatika dengan menyediakan alternatif media yang dapat memvisualisasikan perangkat keras secara lebih konkret dan interaktif, sehingga berpotensi mendukung pembelajaran yang lebih aktif dan berpusat pada siswa.

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

Abstract

Informatics learning on the topic of computer hardware introduction still faces challenges in providing concrete and engaging learning experiences, particularly because the topic requires students to recognize the forms, structures, and functions of various hardware components. This condition may limit students' understanding and reduce their engagement during learning. This study aims to analyze the effect of Augmented Reality (AR) learning media assisted by Assemblr Edu on students' understanding and engagement. This study employed a quantitative approach with a quasi-experimental method using a pretest-posttest non-equivalent control group design. The participants consisted of students from class VIII D as the experimental group and class VIII E as the control group at SMP Negeri 14 Kota Cirebon. Data on students' understanding were collected through a test, while student engagement was measured using a questionnaire. The data were analyzed descriptively and inferentially using the Mann-Whitney U Test because the data did not fully meet the normality assumption. The results showed that the experimental group obtained a higher mean posttest score for understanding (81.33) than the control group (71.53).

The Mann-Whitney U Test yielded significance values of 0.013 for understanding and 0.009 for engagement, both of which were below 0.05. These findings indicate that the use of AR-assisted Assemblr Edu had a significant effect on students' understanding and engagement. The findings have implications for Informatics learning practices by providing an alternative learning medium that can visualize computer hardware more concretely and interactively, thereby potentially supporting more active and student-centered learning.

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

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong perubahan dalam proses pembelajaran, termasuk pada pembelajaran Informatika yang menuntut peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga mampu memahami, mengeksplorasi, dan menerapkan konsep secara aktif. Tuntutan pembelajaran abad ke-21 menempatkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan literasi digital sebagai kompetensi penting yang perlu dikembangkan melalui proses pembelajaran [1]. Sejalan dengan penerapan Kurikulum Merdeka, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat digunakan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik [2]. Oleh karena itu, pemilihan media pembelajaran yang mampu mendukung pemahaman konsep sekaligus mendorong keterlibatan peserta didik menjadi salah satu aspek penting dalam pembelajaran Informatika [3].

Permasalahan tersebut ditemukan dalam pembelajaran Informatika di SMP Negeri 14 Kota Cirebon, khususnya pada materi pengenalan *hardware* komputer. Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP), pemahaman dan keterlibatan peserta didik pada kelas VIII masih belum optimal. Pada kelas VIII D, sebanyak 24 dari 33 siswa (72,73%) memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sedangkan pada kelas VIII E terdapat 27 dari 36 siswa (75%) yang memperoleh nilai di bawah KKM. Permasalahan juga terlihat pada aspek keterlibatan pembelajaran, 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 ditunjukkan melalui perilaku peserta didik yang cenderung pasif, kurang fokus, berbicara dengan teman selama pembelajaran, serta mengalami kesulitan dalam menjelaskan kembali materi yang telah dipelajari.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa permasalahan pembelajaran tidak hanya berkaitan dengan pencapaian pemahaman, tetapi juga dengan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran. Materi pengenalan *hardware* memiliki karakteristik yang membutuhkan kemampuan peserta didik dalam mengenali bentuk, bagian, serta fungsi berbagai komponen komputer. Penyajian materi yang dominan melalui penjelasan verbal atau visualisasi dua dimensi dapat menyebabkan objek yang dipelajari kurang mudah diamati secara konkret. Pembelajaran yang kurang interaktif juga berpotensi menyebabkan peserta didik menjadi pasif dan kurang memberikan perhatian terhadap materi [4]. Dengan demikian, diperlukan media pembelajaran yang dapat membantu mengonkretkan objek yang dipelajari sekaligus memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinteraksi secara lebih aktif selama pembelajaran.

Salah satu teknologi yang berpotensi menjawab kebutuhan tersebut adalah *Augmented Reality* (AR). AR memungkinkan objek virtual ditampilkan dan diintegrasikan dengan lingkungan nyata secara interaktif sehingga pengguna dapat memperoleh pengalaman visual yang lebih konkret [5]. Dalam pembelajaran, karakteristik tersebut memungkinkan konsep atau objek yang sulit diamati secara langsung disajikan melalui representasi tiga dimensi. Penggunaan AR juga berpotensi menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif sehingga dapat mendukung perhatian serta keterlibatan peserta didik [6].

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan potensi positif penggunaan AR dalam pembelajaran. [7] menemukan bahwa media AR berbantuan Assemblr Edu memberikan pengaruh

terhadap hasil belajar siswa SMP. [8] menunjukkan bahwa penggunaan Assemblr Edu berbasis AR dapat meningkatkan minat belajar siswa SMP. Pada pembelajaran Informatika, [9] mengembangkan media pembelajaran berbasis AR dan menunjukkan potensinya dalam mendukung pembelajaran Informatika, sedangkan [10] menemukan bahwa penggunaan media AR dapat memberikan pengaruh terhadap hasil belajar dan daya ingat siswa pada mata pelajaran Informatika. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa AR dapat mendukung keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran [11].

Meskipun penelitian mengenai AR dalam pendidikan telah berkembang, masih terdapat ruang penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut. Penelitian terdahulu banyak mengkaji penggunaan AR terhadap hasil belajar, minat, atau keterlibatan peserta didik secara terpisah dan pada berbagai bidang studi. Penelitian yang secara khusus menerapkan Assemblr Edu berbasis AR pada pembelajaran Informatika jenjang SMP, khususnya materi pengenalan *hardware*, dengan mengkaji pemahaman dan keterlibatan peserta didik secara bersamaan masih terbatas. Selain itu, kondisi nyata di SMP Negeri 14 Kota Cirebon menunjukkan adanya permasalahan pada kedua aspek tersebut sehingga diperlukan pengujian empiris terhadap efektivitas penggunaan AR pada konteks pembelajaran tersebut.

Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini menerapkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* menggunakan Assemblr Edu pada materi pengenalan *hardware* komputer. Penggunaan media tersebut diarahkan untuk memberikan pengalaman belajar melalui visualisasi objek tiga dimensi dan interaksi yang lebih aktif sehingga peserta didik dapat mengamati objek secara lebih konkret sekaligus terlibat dalam kegiatan pembelajaran. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi experiment* untuk membandingkan pemahaman dan keterlibatan peserta didik antara kelompok yang memperoleh pembelajaran berbantuan AR dan kelompok yang memperoleh pembelajaran konvensional. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality* berbantuan Assemblr Edu 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 [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 [13].

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 [14] 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 [15], [16], [17] 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. [18] 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 desain *pretest-posttest non-equivalent control group*. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 14 Kota Cirebon pada tahun ajaran 2025/2026. Sampel penelitian terdiri atas 67 siswa kelas VIII, yaitu kelas VIII D sebanyak 33 siswa sebagai kelompok eksperimen dan VIII E sebanyak 34 siswa sebagai kelompok kontrol. Pemilihan sampel dilakukan secara *purposive sampling* berdasarkan kesesuaian karakteristik kelas dan materi pembelajaran. Kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran Informatika berbantuan media *Augmented Reality* (AR) melalui *Assemblr Edu*, sedangkan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran secara konvensional.

Instrumen penelitian terdiri atas tes pemahaman dan angket keterlibatan siswa. Tes berupa soal pilihan ganda yang disusun mengacu pada kerangka [14] dan disesuaikan dengan materi pengenalan perangkat keras komputer. Angket keterlibatan menggunakan skala Likert empat tingkat yang mengacu pada aspek *behavioral*, *emotional*, dan *cognitive engagement* [18]. Sebelum digunakan, instrumen diuji coba di luar sampel penelitian untuk mengetahui validitas dan reliabilitas. Hasil uji validitas menunjukkan 21 butir soal tes dan 24 butir pernyataan angket

dinyatakan valid. Reliabilitas instrumen menunjukkan nilai Cronbach's Alpha masing-masing sebesar 0,897 untuk tes dan 0,895 untuk angket.

Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui lima tahap, yaitu (1) persiapan, meliputi identifikasi masalah, penentuan sampel, penyusunan perangkat pembelajaran, serta penyusunan dan pengujian instrumen; (2) pretest, yang diberikan kepada kedua kelompok untuk mengetahui kemampuan awal; (3) perlakuan, yaitu pembelajaran menggunakan AR Assemblr Edu pada kelompok eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelompok kontrol; (4) posttest dan pengisian angket, yang diberikan setelah pembelajaran untuk mengukur pemahaman akhir dan keterlibatan siswa; serta (5) analisis data, meliputi analisis deskriptif dan uji hipotesis.

Analisis deskriptif digunakan untuk memperoleh nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan standar deviasi. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk. Karena data tidak seluruhnya berdistribusi normal, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Mann-Whitney U Test* dengan taraf signifikansi 0,05. Pengambilan keputusan dilakukan dengan membandingkan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* dengan 0,05.

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 [20].

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 pemahaman, hasil uji Mann–Whitney U memperoleh 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. Hal ini sejalan dengan rata-rata *posttest* kelompok eksperimen sebesar 81,33, sedangkan

kelompok kontrol sebesar 71,53. Pada keterlibatan, diperoleh nilai signifikansi $0,009 < 0,05$, dengan *mean rank* kelompok eksperimen sebesar 40,26 dan kelompok kontrol sebesar 27,93. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan AR memberikan dampak pada dua aspek pembelajaran, yaitu capaian pemahaman dan keterlibatan siswa.

Dampak terhadap pemahaman dapat dijelaskan melalui kemampuan AR dalam menghadirkan objek virtual tiga dimensi secara interaktif dalam lingkungan nyata. Pada materi pengenalan *hardware*, karakteristik tersebut membantu siswa mengamati bentuk, bagian, dan struktur perangkat secara lebih konkret dibandingkan penyajian informasi secara verbal atau melalui gambar dua dimensi. [12] menjelaskan bahwa AR mengintegrasikan objek virtual dengan lingkungan nyata secara interaktif dan *real time*. Dalam pembelajaran Informatika, visualisasi tersebut membantu siswa membangun representasi yang lebih jelas mengenai objek yang dipelajari. Temuan ini sejalan dengan [7] yang menunjukkan bahwa penggunaan AR berbantuan Assemblr Edu memberikan kontribusi positif terhadap hasil belajar, serta [17] yang menunjukkan bahwa AR dapat membantu pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang interaktif.

Pada aspek keterlibatan, penggunaan AR memberikan pengalaman belajar yang memungkinkan siswa mengamati dan mengeksplorasi objek secara lebih aktif. Kondisi tersebut dapat mendorong perhatian dan partisipasi siswa selama pembelajaran. Hal ini sesuai dengan konsep *student engagement* yang mencakup aspek perilaku, emosional, dan kognitif [17]. Penelitian [8] menunjukkan bahwa penggunaan AR berbantuan Assemblr Edu dapat meningkatkan minat belajar melalui pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian [11], [21], serta [22] yang menunjukkan bahwa AR dapat mendukung keterlibatan dan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran.

Temuan penelitian ini memiliki dampak praktis bagi proses pembelajaran Informatika. Penggunaan Assemblr Edu dapat membantu guru menyajikan materi *hardware* secara lebih konkret tanpa selalu bergantung pada ketersediaan perangkat fisik. Bagi siswa, visualisasi tiga dimensi memberikan kesempatan untuk mengamati dan mengeksplorasi objek secara langsung sehingga pengalaman belajar menjadi lebih interaktif. Dengan demikian, AR dapat menjadi alternatif media pembelajaran terutama pada materi yang membutuhkan visualisasi bentuk, struktur, dan fungsi objek.

Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi pada penerapan AR dalam pembelajaran Informatika tingkat SMP. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan manfaat AR terhadap hasil belajar, minat, dan pemahaman, maupun keterlibatan siswa. Penelitian ini memperluas temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa penggunaan Assemblr Edu pada materi pengenalan *hardware* komputer berkaitan dengan pemahaman dan keterlibatan siswa secara bersamaan. Dengan demikian, dampak penelitian tidak hanya terlihat pada perbedaan hasil pengukuran antara kelompok eksperimen dan kontrol, tetapi juga pada tersedianya alternatif pembelajaran 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, "Tranformasi Pendidikan Di Era Digita," *J. Pendidik. Nusantara*, vol. 2, no. 1, pp. 110–116, 2024.
- [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. Frictarani, "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. 1, pp. 37–49, 2024, doi: 10.37905/inverted.v4i1.21860.
- [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] 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.
- [12] R. T. Azuma, "A Survey of Augmented Reality," vol. 4, no. August, pp. 355–385, 1997.
- [13] M. Fominykh, F. Wild, R. Klamma, and M. Billingham, "Model Augmented Reality Curriculum," pp. 131–149, 2020, doi: 10.1145/3437800.3439205.
- [14] L. W. Anderson *et al.*, "A Taxonomy For Learning, Teaching, And Assessing," 2001.
- [15] 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.

-
- [16] 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.
 - [17] 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.
 - [18] 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.
 - [19] Sugiyono, “Statistika untuk Penelitian,” 2007.
 - [20] J. Pallant, *SPSS Survival Manual A Step By Step Guide To Data Analysis Using IBM SPSS*. 2020.
 - [21] 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.
 - [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.