Research Review
Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Vol. 5, No. 1, Juni 2026 ISSN: 29622743

Efektivitas Media Pembelajaran berbasis Augmented Reality pada Mata Pelajaran Informatika terhadap Hasil Belajar Siswa di SMA Negeri 1 Paguat

(The Effectiveness of Augmented Reality-Based Learning Media in Informatics Education on Students' Learning Outcomes at S.M.A Negeri 1 Paguat)

Rahmat Darmawan Paputungan[1], Dian Novian[2], Bait Syaiful Rijal[3]
[1,2,3]Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo
rahmatpaputungan271@gmail.com[1], dian.novian@ung.ac.id[2], bait@ung.ac.id[3]

Article Info

Article history:

Received: 8 Juni 2026
Revised: 28 Juni 2026
Accepted: 29 Juni 2026

Keywords:

Augmented Reality
Learning Outcomes
Learning Media
Informatics
Quasi-Experimental Study

Kata Kunci:

Augmented Reality
Hasil Belajar
Media Pembelajaran
Informatika
Quasi Eksperimen

Abstract

This study aimed to determine the effectiveness of Augmented Reality (AR)-based learning media on students' learning outcomes in the Informatics subject at SMA Negeri 1 Paguat. The study employed a quantitative approach using a quasi-experimental design with a pretest–posttest control group design. The research sample consisted of 60 students divided into an experimental group and a control group. Data were collected through learning achievement tests, classroom observations, and interviews. The research instrument consisted of multiple-choice questions that had been tested for validity and reliability. Data were analyzed using IBM SPSS through normality testing, homogeneity testing, N-Gain analysis, Paired Samples t-Test, and Independent Samples t-Test. The results revealed that the use of AR-based learning media had a significant positive effect on improving students' learning outcomes. The experimental group demonstrated greater improvement in learning outcomes than the control group after receiving instruction using AR-based media. Furthermore, the implementation of AR enhanced students' engagement and learning motivation through interactive visualizations and three-dimensional simulations of computer networking concepts. Therefore, Augmented Reality-based learning media can be considered an effective instructional tool for improving students' learning outcomes in Informatics education.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Informatika di SMA Negeri 1 Paguat. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi-experimental design melalui desain pretest-posttest control group. Sampel penelitian terdiri atas 60 siswa yang terbagi ke dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes hasil belajar, observasi, dan wawancara. Instrumen penelitian berupa soal pilihan ganda yang telah melalui uji validitas dan reliabilitas. Analisis data dilakukan menggunakan bantuan IBM SPSS melalui uji normalitas, uji homogenitas, analisis N-Gain, Paired Sample T-Test, dan Independent Sample T-Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis AR memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Kelompok eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol setelah diberikan perlakuan

menggunakan media AR. Selain itu, penggunaan AR mampu meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran melalui visualisasi interaktif dan simulasi tiga dimensi pada materi jaringan komputer. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis Augmented Reality dinyatakan efektif digunakan dalam pembelajaran Informatika untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Corresponding Author:

Rahmat Darmawan Paputungan
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Gorontalo
rahmatpaputungan271@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi, perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya dalam penggunaan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif. Efektivitas media pembelajaran menjadi aspek penting dalam meningkatkan kualitas hasil belajar siswa karena media tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu penyampaian materi, tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan, dan motivasi belajar peserta didik (Shabrina et al., 2025). Menurut Handayani dan Rahayu (2020), efektivitas media pembelajaran menunjukkan sejauh mana media mampu mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dalam kondisi nyata pembelajaran. Dalam konteks ini, penggunaan teknologi berbasis Augmented Reality (AR) menjadi salah satu alternatif yang dinilai mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna melalui visualisasi objek secara interaktif dan real-time (Muti et al., 2024).

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang mengintegrasikan objek virtual seperti gambar, grafik, audio, maupun video ke dalam lingkungan dunia nyata secara langsung melalui perangkat digital. Meilindawati et al. (2023) menjelaskan bahwa teknologi AR memungkinkan objek digital terlihat seolah-olah nyata sehingga dapat membantu siswa memahami materi abstrak dengan lebih mudah. Dalam bidang pendidikan, AR mulai banyak diterapkan karena mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih konkret, terutama pada materi yang membutuhkan visualisasi tinggi. Pada mata pelajaran informatika, khususnya materi jaringan komputer, siswa sering mengalami kesulitan memahami konsep-konsep abstrak karena pembelajaran masih didominasi metode konvensional yang berpusat pada guru dan kurang memanfaatkan media interaktif.

Permasalahan tersebut juga ditemukan di SMA Negeri 1 Paguat. Berdasarkan hasil observasi, proses pembelajaran informatika pada materi jaringan komputer masih menggunakan metode pembelajaran konvensional sehingga siswa cenderung pasif dan kurang tertarik mengikuti pembelajaran. Keterbatasan media pembelajaran menyebabkan konsep jaringan komputer sulit divisualisasikan secara konkret kepada siswa. Dampaknya, hasil belajar siswa belum mencapai target yang diharapkan. Data menunjukkan bahwa dari 30 siswa kelas X IPA 1, hanya sekitar 40% siswa yang mampu mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sedangkan 60% lainnya masih berada di bawah standar ketuntasan. Rendahnya hasil belajar tersebut menunjukkan perlunya inovasi media pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa dalam proses belajar.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis AR memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa. Penelitian Faiza et al. (2022) pada materi IPS menunjukkan bahwa penerapan media AR berbasis mobile mampu meningkatkan persentase ketuntasan belajar siswa dari 33% pada tahap pretest menjadi 100% pada tahap posttest. Selain itu, penelitian Astutik et al. (2024) mengungkapkan bahwa penggunaan media AR pada materi sistem pencernaan manusia memberikan pengaruh signifikan terhadap motivasi belajar siswa dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa AR tidak hanya berperan sebagai media pembelajaran inovatif, tetapi juga sebagai strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa.

Meskipun berbagai penelitian mengenai AR telah dilakukan, penerapan media pembelajaran berbasis AR pada mata pelajaran informatika, khususnya materi jaringan komputer di tingkat SMA, masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki urgensi untuk dilakukan guna mengetahui sejauh mana efektivitas media pembelajaran berbasis AR dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata

pelajaran informatika di SMA Negeri 1 Paguat. Penelitian ini juga penting sebagai upaya menghadirkan pembelajaran yang lebih inovatif, interaktif, dan sesuai dengan perkembangan teknologi pendidikan saat ini.

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana efektivitas media pembelajaran berbasis Augmented Reality pada mata pelajaran informatika terhadap peningkatan hasil belajar siswa di SMA Negeri 1 Paguat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis AR terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran informatika. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pendidikan, khususnya terkait pemanfaatan teknologi AR sebagai media pembelajaran inovatif. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan dalam pembelajaran, serta menjadi referensi bagi guru dan pihak sekolah dalam mengimplementasikan media pembelajaran yang lebih efektif dan berbasis teknologi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Paguat yang berlokasi di Jalan Trans Sulawesi, Dusun Buhu, Desa Buhu Jaya, Kecamatan Paguat, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi-experimental design karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Informatika. Menurut Sugiyono (2019), quasi experiment merupakan desain penelitian yang digunakan untuk mengetahui pengaruh suatu perlakuan terhadap variabel tertentu dengan melibatkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah pretest-posttest control group design, yaitu desain yang melibatkan dua kelompok penelitian. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan menggunakan media pembelajaran berbasis AR, sedangkan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Sebelum perlakuan diberikan, kedua kelompok terlebih dahulu diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Setelah proses pembelajaran selesai, kedua kelompok diberikan posttest yang sama untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa setelah perlakuan diberikan. Perbandingan hasil pretest dan posttest antara kedua kelompok digunakan untuk menentukan efektivitas media pembelajaran berbasis AR terhadap hasil belajar siswa.

2.2 Data Penelitian

Data dalam penelitian ini berupa data kuantitatif yang diperoleh dari skor hasil belajar siswa. Sumber data terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari siswa dan guru melalui pelaksanaan pretest dan posttest pada materi jaringan komputer, sedangkan data sekunder diperoleh dari berbagai sumber literatur seperti buku, jurnal ilmiah, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penggunaan Augmented Reality dalam pembelajaran. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X yang mengikuti mata pelajaran Informatika di SMA Negeri 1 Paguat. Pemilihan populasi tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa siswa kelas X telah mempelajari konsep dasar informatika yang relevan dengan materi penelitian. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik purposive sampling. Menurut Arikunto (2010), purposive sampling merupakan teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Sampel dalam penelitian ini terdiri atas dua kelas, yaitu kelas X IPA 1 dan X IPA 3 dengan jumlah keseluruhan 60 siswa.

2.3 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen (X) adalah penggunaan media pembelajaran berbasis Augmented Reality dalam proses pembelajaran informatika. Penggunaan AR dalam penelitian ini mencakup kemampuan visualisasi interaktif, simulasi objek tiga dimensi, pengalaman pembelajaran imersif, interaksi siswa dengan lingkungan digital, serta pemberian umpan balik secara langsung selama pembelajaran berlangsung. Sementara itu, variabel dependen (Y) adalah hasil belajar siswa pada mata pelajaran Informatika yang diukur melalui tes hasil belajar kognitif.

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes, observasi, dan wawancara. Instrumen utama penelitian berupa tes hasil belajar kognitif berbentuk soal pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator pembelajaran materi jaringan komputer. Tes terdiri atas 10 butir soal yang digunakan pada saat pretest dan posttest untuk menjaga konsistensi pengukuran hasil belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Pretest diberikan sebelum proses pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan posttest diberikan setelah pembelajaran selesai untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa. Teknik penskoran dilakukan dengan memberikan skor 1 pada jawaban benar dan skor 0 pada jawaban salah, kemudian seluruh skor dijumlahkan untuk memperoleh skor akhir siswa.

Selain tes, observasi dilakukan selama proses pembelajaran untuk mengetahui tingkat keaktifan, antusiasme, dan keterlibatan siswa selama penggunaan media pembelajaran berbasis AR. Wawancara juga

dilakukan dengan guru mata pelajaran Informatika untuk memperoleh informasi tambahan mengenai proses pembelajaran dan implementasi media pembelajaran yang digunakan. Sebelum instrumen digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu dilakukan validasi instrumen menggunakan validitas isi (content validity) melalui teknik expert judgment. Validasi dilakukan oleh dosen ahli di bidang Pendidikan Informatika dengan mempertimbangkan kesesuaian materi, kejelasan bahasa, konstruksi soal, dan keselarasan soal dengan indikator pembelajaran. Hasil validasi digunakan sebagai dasar untuk merevisi dan menyempurnakan instrumen penelitian agar layak digunakan dalam proses pengumpulan data.

2.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini digunakan untuk mengolah dan menganalisis data hasil belajar siswa yang diperoleh melalui pretest dan posttest pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Seluruh proses analisis data dilakukan menggunakan bantuan program IBM SPSS agar hasil analisis lebih sistematis dan akurat. Analisis data bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Informatika.

Sebelum instrumen digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan reliabilitas instrumen. Uji validitas dilakukan menggunakan validitas isi (*content validity*) melalui teknik *expert judgment*. Menurut Sugiyono (2019), validitas menunjukkan tingkat ketepatan instrumen dalam mengukur data yang diteliti, sedangkan Arikunto (2013) menjelaskan bahwa validitas isi dilakukan dengan menyesuaikan isi instrumen dengan indikator dan materi pembelajaran. Hasil validasi dianalisis menggunakan rumus persentase kelayakan berikut:

$$P = \frac{\sum X_i}{\sum X} \times 100\%$$

Dimana

P = Persentase kelayakan

$\sum X_i$ = Jumlah skor hasil penilaian validator

$\sum X$ = Jumlah skor maksimum (skor ideal)

Selain validitas, instrumen juga diuji reliabilitasnya untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen dalam menghasilkan data yang stabil. Menurut Arikunto (2013), instrumen dikatakan reliabel apabila dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data. Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan koefisien Cronbach's Alpha sebagaimana dikemukakan oleh Ghozali (2018). Rumus Cronbach's Alpha yaitu:

$$\alpha \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Ket:

α = Koefisien reliabilitas

k = Jumlah butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians tiap butir soal

σ_t^2 = Varians total

Instrumen disimpulkan reliabel jika skor $\alpha \geq 0{,}60$.

Setelah data diperoleh, dilakukan uji prasyarat analisis berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data hasil belajar siswa berdistribusi normal atau tidak. Menurut Ghozali (2018), uji normalitas digunakan untuk menguji distribusi data dalam penelitian statistik parametrik. Penelitian ini menggunakan uji Shapiro–Wilk karena sesuai untuk jumlah sampel kecil hingga sedang. Rumus Shapiro–Wilk yaitu:

$$W = \frac{\left(\sum a_i x_{(i)}\right)^2}{(\sum x_i - \bar{x})^2}$$

Dimana:

W = Statistik *Saphiro-Wilk*

$x_{(i)}$ = Data yang telah diurutkan

$\bar{x}$ = Rata-rata data

a_i = Konstantas *Saphiro-Wilk*

Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi > 0,05.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan Levene's Test untuk mengetahui apakah varians data dari kedua kelompok penelitian bersifat homogen. Menurut Sugiyono (2019), uji homogenitas merupakan syarat penggunaan analisis statistik parametrik. Rumus Levene's Test yaitu:

$$F\frac{(N-k)}{(k-1)}\cdot\frac{\sum_{i=1}^{k}n_i(Z_{i\cdot}-Z_{\cdot\cdot})^2}{\sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{n_i}(Z_{ij}-Z_{i\cdot})^2}$$

Dimana:

F = Statistik *Levene*
N = Total semua sampel
K = Total kelompok
Z_{ij} = Deviasi absolut dari median kelompok

Data dinyatakan homogen apabila nilai signifikansi > 0,05.

Analisis berikutnya dilakukan menggunakan analisis N-Gain untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan. Menurut Hake (1998), N-Gain digunakan untuk mengukur efektivitas pembelajaran berdasarkan peningkatan skor pretest dan posttest. Rumus N-Gain yaitu:

Rumus *N-Gain* adalah:

$$NGain=\frac{Posttest-Pretest}{Skor\ Maksimum-Pretest}$$

Kategori *N-Gain*:

g ≥ 0,7 → Tinggi
0,3 ≤ g ≤ → Sedang
g < 0,3 → Rendah

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji Paired Sample T-Test dan Independent Sample T-Test. Uji Paired Sample T-Test digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan dalam kelompok yang sama. Menurut Sugiyono (2019), uji ini digunakan untuk membandingkan dua rata-rata dari sampel yang sama. Rumus Paired Sample T-Test yaitu:

$$t=\frac{\overline{D}}{S_D/\sqrt{n}}$$

Dimana:

$\overline{D}$ = Rata-rata rentang skor *pretest* serta *posttest*
S_D = Simpangan baku selisih
n = Total sampel

Sementara itu, uji Independent Sample T-Test digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Menurut Riduwan (2012), uji ini digunakan untuk membandingkan dua kelompok yang saling bebas. Rumus Independent Sample T-Test yaitu:

$$t=\frac{\overline{X_1}-\overline{X_2}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1}+\frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Dimana:

$\overline{X_1}$ = Rata-rata kelompok eksperimen
$\overline{X_2}$ = Rata-rata kelompok control
S_1^2, S_2^2 = Varians masing-masing kelompok
n_1, n_2 = Jumlah sampel masing-masing kelompok

Pengambilan keputusan dalam pengujian hipotesis dilakukan berdasarkan nilai signifikansi dengan taraf kesalahan 5% (α=0,05). Menurut Sugiyono (2019), apabila nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 maka H0 ditolak dan H1 diterima, yang berarti terdapat pengaruh atau perbedaan yang signifikan. Sebaliknya, apabila nilai Sig. (2-tailed) ≥ 0,05 maka H0 diterima dan H1 ditolak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Uji Kevalidan

Data kevalidan instrumen tes hasil belajar diperoleh berdasarkan penilaian dari ahli (*Expert Judgment*). Secara prinsip, pengujian validitas instrumen pada tahap ini difokuskan pada Validitas Isi

(*Content Validity*), yang cara kerjanya bukan berdasarkan pengolahan rumus statistik rumit, melainkan melalui penilaian kualitatif oleh pakar yang kemudian dikuantifikasi menjadi persentase kelayakan. Validasi ini dilaksanakan terhadap satu orang dosen ahli di bidang Pendidikan Informatika yang bertindak sebagai ahli materi dan evaluasi pembelajaran.

Proses pengujian kelayakan bekerja dengan mengevaluasi isi soal berdasarkan beberapa parameter utama, yaitu: kesesuaian dengan indikator pembelajaran, kejelasan petunjuk pengerjaan, ketepatan kunci jawaban, tingkat kesulitan soal yang sesuai jenjang siswa SMA, penggunaan bahasa, kesesuaian dengan materi jaringan komputer, dan kelayakan soal untuk pengukuran. Cara kerja sistem penilaiannya menggunakan skala rating 1-4 terhadap 7 butir aspek penilaian. Skor yang diberikan kemudian dijumlahkan dan dipersentasekan terhadap total skor maksimal ideal untuk mengetahui tingkat validitasnya. Validator juga memberikan saran dan komentar sebagai acuan perbaikan sehingga diperoleh instrumen tes akhir yang layak.

Tabel 1. Hasil Validasi Instrumen Tes (*pretest-posttest*) oleh Ahli

No	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1.	Batasan soal dirumuskan dengan jelas				√
2.	Jawaban yang diharapkan jelas			√	
3.	Instrument soal sesuai dengan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik				√
Konstruksi					
4.	Isi pertanyaan menggunakan kata-kata yang mudah dipahami			√	
5.	Rumusan pertanyaan/soal menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas				√
Bahasa					
6	Menggunakan struktur kalimat yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar				√
7	Kalimat soal/pertanyaan tidak mengandung arti ganda			√	

Berdasarkan hasil penilaian uji validasi oleh bapak Huzaima Mas'ud selaku pakar materi dan evaluasi pembelajaran, instrumen tes hasil belajar memperoleh total skor 25 dari skor maksimal 28. Perhitungan ini menghasilkan persentase kelayakan sebesar 89,3%. Berdasarkan kriteria kelayakan, persentase tersebut secara absolut masuk dalam kategori "Sangat Valid" (81-100%). Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes sangat layak dan sah (valid) digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa dalam penelitian efektivitas media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada mata pelajaran Informatika.

3.2 Hasil Uji Reliabilitas

Data reliabilitas instrumen tes hasil belajar yang dikembangkan diperoleh berdasarkan hasil analisis konsistensi internal menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha*. Uji reliabilitas dilakukan terhadap 10 butir soal pilihan ganda yang telah diujicobakan kepada 10 siswa kelas X di SMA Negeri 1 Paguat.

Pengujian reliabilitas menggunakan metode analisis internal *consistency* dengan rumus *Cronbach's Alpha* untuk mengukur konsistensi antar butir soal dalam instrumen tes. Instrumen dinyatakan reliabel jika memperoleh nilai koefisien *Cronbach's Alpha* ≥ 0,60.

Tabel 2. Data Respons Siswa untuk Uji Reliabilitas

Siswa	**Soal 1**	**Soal 2**	**Soal 3**	**Soal 4**	**Soal 5**	**Soal 6**	**Soal 7**	**Soal 8**	**Soal 9**	**Soal 10**	**Total**
Siswa 1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	4
Siswa 2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3
Siswa 3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Siswa 4	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	7
Siswa 5	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	7
Siswa 6	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	6
Siswa 7	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7
Siswa 8	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8
Siswa 9	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	7
Siswa 10	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2

Berdasarkan hasil uji reliabilitas menggunakan *Cronbach's Alpha*, diperoleh nilai sebesar 0,622. Nilai tersebut telah memenuhi kriteria reliabilitas ($\alpha \geq 0,60$), sehingga instrumen dinyatakan reliabel.

3.3 Uji Normalitas dan Homogenitas

Sebelum melakukan pengujian hipotesis penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis statistik untuk memastikan bahwa data yang digunakan memenuhi persyaratan analisis statistik parametrik. Uji normalitas bertujuan untuk menentukan apakah sebaran data skor siswa mengikuti pola distribusi normal.

Dalam penelitian ini, digunakan metode *Shapiro-Wilk* karena ukuran sampel yang digunakan relatif kecil (n=30). Secara mekanis, uji ini bekerja dengan menghitung statistik W yang mengukur korelasi antara data yang diobservasi dengan skor normal teoritis. Rumus pengerjaannya secara sistematis membandingkan kuadrat selisih antara nilai pengamatan dengan nilai rata-rata, yang kemudian dibagi dengan estimasi varians populasi. Hasil dari perhitungan ini adalah nilai signifikansi (*p - value*).

Kedua uji prasyarat ini penting dilakukan karena pelanggaran asumsi dapat mempengaruhi validitas hasil analisis statistik. Uji normalitas dilakukan menggunakan *Shapiro-Wilk Test* dengan kriteria pengujian: jika nilai p > 0,05 maka data terdistribusi normal, sedangkan jika nilai p < 0,05 maka data tidak terdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil Uji *Normalitas Shapiro-Wilk* Test

Kelas	**Shapiro-Wilk Statistik**	**p-value**	**Distribusi**
*Pretes*t Eksperimen	0,911	0,0158	Tidak Normal
Posttest Eksperimen	0,902	0,0093	Tidak Normal
Pretest Kontrol	0,911	0,0154	Tidak Normal
Posttest Kontrol	0,937	0,0774	Normal

Hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk Test* menunjukkan bahwa tiga dari empat distribusi data tidak memenuhi asumsi normalitas, dengan nilai signifikansi (p) kurang dari 0,05. Hanya data posttest pada kelompok kontrol yang memenuhi asumsi normalitas dengan p = 0,077 > 0,05.

Berdasarkan uji *Shapiro–Wilk*, sebagian besar data *pretest* dan posttest tidak berdistribusi normal (p < 0,05), yang merupakan karakteristik umum dalam data pendidikan, di mana kondisi ini merupakan karakteristik umum dalam data pendidikan di mana distribusi nilai siswa sering menunjukkan pola tidak normal akibat beberapa faktor, antara lain: *ceiling effect* (banyak siswa mendapat nilai tinggi), *floor effect* (beberapa siswa mendapat nilai rendah), dan *clustering* (nilai cenderung mengelompok di rentang tertentu).

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa varians (sebaran data) antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah setara. Hal ini merupakan syarat mutlak agar hasil perbandingan pada uji-t tidak bias. Cara kerja pengujian ini menggunakan *Levene's Test*, yang beroperasi dengan menghitung selisih absolut antara setiap skor individu dengan nilai rata-rata kelompoknya. Nilai selisih tersebut kemudian diuji menggunakan analisis varians satu jalur. Output utama dari proses ini adalah nilai F dan signifikansi (p).

Uji normalitas dilakukan menggunakan *Levene's Test* dengan kriteria pengujian: jika nilai p > 0,05 maka varians data kedua kelompok dianggap homogen (sama), sedangkan jika nilai p < 0,05 maka varians data dianggap heterogen (berbeda).

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas *Levene's Test*

Data yang Diuji	***Levene Statistik***	**df1**	**df2**	**Sig. (*p-value*)**	**Keterangan**
Posttest Eksperimen vs Kontrol	0,336	1	58	0,565	Homogen

Hasil uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* menunjukkan bahwa varians nilai posttest kedua kelompok adalah homogen, dengan nilai signifikansi sebesar 0,565 > 0,05. Hal ini berarti asumsi homogenitas varians telah terpenuhi, sehingga penggunaan *Independent Sample T-Test* untuk menguji perbedaan rata-rata antar kelompok dapat dilakukan dengan valid.

3.4 Analisis Data Hasil Belajar Siswa

Dalam meninjau hasil belajar siswa pra serta pasca perlakuan (t*reatment*), jadi mesti dilangsungkan pengolahan serta analisis data terhadap skor *pretest* serta *posttest*. Rekapitulasi data dipaparkan di tabel berikut:

Tabel 4. Rata-rata Skor Tes Hasil Belajar Siswa

Nilai rata-rata	**Kelas eksperimen**	**Kelas control**
Rata-rata *pretest*	42,33	43,00
Rata-rata *posttest*	59,67	47,67

Data pada Tabel 5 mengindikasikan terdapatnya perkembangan hasil belajar siswa di kelas eksperimen setelah menerapkan media pembelajaran bermotif *Augmented Reality*. Dari data itu tampak jika adanya perkembangan hasil belajar siswa di kelas eksperimen serta kontrol.

3.4.1 Data Hasil Pre-test

Analisis terhadap *pretest* dilaksanakan berdasarkan maksud menilai kompetensi siswa pra mendapatkan aktifitas pembelajaran, maupun secara istilah lain menilai kompetensi dasar siswa pada konsep yang hendai dibagikan. Di bawah ini dipaparkan analisis statistik deskriptif skor *pretest* kelas eksperimen serta kelas kontrol.

Tabel 5. Statistik Deskriptif Data *Pretest*

Kelas	**N**	***Mean***	***Min***	***Max***
Eksperimen	30	42,33	20	60
Kontrol	30	43,00	20	60

Berdasarkan data pada tabel di atas, terlihat bahwa rata-rata skor *pretest* kelas eksperimen adalah 42.33 dengan skor minimum 20 dan skor Maksimum 60. Sedangkan rata-rata skor *pretest* kelas kontrol adalah 43 dengan skor minimum 20 dan skor maksimum 60. Selisih nilai *pretest* dengan *posttest* adalah 0.67 Ini membuktikan Kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang setara, sehingga valid untuk perbandingan efektivitas.

3.4.2 Data Hasil Post-test

Soal posttest dibagikan pada penghujung aktifitas pembelajaran, agar memahami wawasan siswa pasca menjalani aktifitas pembelajaran yang diberi perlakuan berbentuk pengaplikasian media pembelajaran berbasis *augmented reality*.

Tabel 6. Statistik Deskriptif Data *Posttest*

Kelas	**N**	***Mean***	***Min***	***Max***
Eksperimen	30	59,67	30	80
Kontrol	30	47,67	20	70

Menurut tabel tersebut tampak jika skor tertinggi *posttest* kelas eksperimen yaitu 80, skor terkecilnya yaitu 30, skor rata-rata kelas yaitu 59.67 .Sementara skor tertinggi *posttest* kelas kontrol yaitu 70 serta terkecilnya yaitu 20. Skor rata-rata kelas yaitu 47.67.

3.4.3 Hasil Analisis Data Gain

Nilai *gain* diperoleh berdasarkan rentang skor *posttest* serta skor *pretest*. Sebab hasil belajar ialah gapaian yang didapat siswa pasca pembelajaran, menjadikan hasil belajar yang dikatakan ialah terdapatnya perkembangan dari siswa. Supaya memahami efektivitas penerapan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada kelas eksperimen serta penerapan media pembelajaran konvensional di kelas kontrol dipilih perhitungan *gain* ternormalisasi. Peroleh diantara perhitungan *gain* ternormalisasi (g) di kelas eksperimen serta kontrol bisa ditinjau di tabel di bawah.

Tabel 7. Statistik Deskriptif Kedua Kelas

Kelas	**n**	***Pretest Mean***	***Posttest Mean***	***N-Gain Score***	***Std. Dev Gain***
Eksperimen	30	42,33	59,67	0,313	0,175
Kontrol	30	43	47,67	0,086	0,132

Berdasarkan hasil perhitungan *N-Gain*, peningkatan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang. Cara kerja perhitungan ini dilakukan dengan membandingkan selisih antara skor posttest dan *pretest* (keuntungan aktual) terhadap selisih antara skor maksimal ideal dengan skor *pretest* (potensi peningkatan maksimal). Melalui mekanisme tersebut, diperoleh nilai n-gain untuk kelas eksperimen sebesar 0,313 yang menempatkan peningkatan hasil belajar siswa pada kategori sedang. Di sisi lain, kelas kontrol hanya memperoleh nilai n-gain sebesar 0,086. Hasil ini mengonfirmasi bahwa secara fungsional, penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* memberikan dampak positif yang lebih besar terhadap pemahaman siswa dibandingkan dengan metode konvensional.

3.5 Uji *T-test*

Untuk memastikan apakah peningkatan hasil belajar yang terlihat pada analisis deskriptif memiliki signifikansi secara statistik, maka dilakukan pengujian hipotesis. Prosedur pengujian diawali dengan menghitung *gain* score setiap siswa, yaitu selisih murni antara skor *posttest* yang dikurangi dengan skor *pretest.* Selanjutnya, untuk mengetahui signifikansi perbedaan antar kelompok, dilakukan pengujian menggunakan *Independent Sample T-test*. Cara kerja uji ini adalah dengan membandingkan rata-rata peningkatan (*mean difference)* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol guna melihat sejauh mana perbedaan tersebut bersifat nyata secara statistik.

Setelah diperoleh hasil analisis statistik deskriptif skor *pretest* dan *posttest* untuk kelompok eksperimen (media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*) dan kelompok kontrol (pembelajaran konvensional) , langkah selanjutnya adalah melakukan uji normalitas terhadap skor *pretest* pada kedua kelompok tersebut. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak

normal antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, yang merupakan prasyarat penting sebelum melakukan analisis statistik parametrik seperti uji t. Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas untuk skor *pretest* pada kedua kelompok disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 8. Hasil *Paired Sample T-test* Kelompok Eksperimen dann Kelompok Kontrol

Parameter	Nilai Kelompok Eksperimen	Nilai Kelompok Kontrol
t-hitung	10,05	3,75
df	29	29
Sig. (2-tailed)	< 0,001	0.001
Kesimpulan	Signifikan (p < 0,001)	Signifikan (p = 0,001)

Untuk kelompok eksperimen, hasil *Paired Sample T-Test* menunjukkan nilai t(29) = –10,05 dengan p < 0,001. Ini berarti rata-rata skor *posttest* (59,67) secara signifikan lebih tinggi daripada rata-rata skor *pretest* (42.33), sehingga penggunaan media pembelajaran berbasis AR secara konsisten meningkatkan hasil belajar siswa. Besarnya nilai t yang jauh dari nol menegaskan bahwa perubahan tersebut tidak terjadi secara kebetulan, melainkan merupakan efek nyata dari intervensi AR.

Sementara itu, pada kelompok kontrol, *Paired Sample T-Test* menghasilkan t(29) = –3,75 dengan p = 0.0008. Ini mengindikasikan bahwa meski metode konvensional juga meningkatkan skor siswa (*mean pretest* = 43,00; *mean posttest* = 47,67), peningkatannya lebih kecil dibanding kelompok eksperimen. Dengan demikian, kedua metode meningkatkan hasil belajar, namun AR terbukti memberikan dampak peningkatan yang jauh lebih besar pada pemahaman dan pengetahuan siswa.

Sebelum melakukan *Independent Sample T-Test*, data diolah untuk menghitung *gain score* tiap siswa, yaitu selisih skor *posttest* dikurangi skor *pretest. Gain* score ini mencerminkan peningkatan hasil belajar yang terjadi setelah intervensi. Rata-rata *gain score* kelompok eksperimen (media AR) sebesar 17,33 poin (SD = 9,44), sedangkan rata-rata *gain score* kelompok kontrol (metode konvensional) sebesar 4,67 poin (SD = 6,81). Dengan data ini, *Independent Sample T-Test* digunakan untuk menguji apakah perbedaan peningkatan rata-rata antar kedua kelompok tersebut bersifat signifikan secara statistik.

Tabel 10. Hasil *Independent Sample T-test*

Parameter	Nilai
t-hitung	5,95
df	58
Sig. (2-tailed)	<0,001
Mean Difference	12,66
t-kritis	±2,002
Kesimpulan	Signifikan (p < 0,001)

3.6 Efektivitas Implementasi Augmented Reality dalam Pembelajaran Jaringan Komputer

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) memiliki efektivitas yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Informatika, khususnya materi jaringan komputer. Peningkatan hasil belajar pada kelompok eksperimen menunjukkan bahwa penggunaan AR mampu membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak secara lebih konkret melalui visualisasi interaktif dan simulasi tiga dimensi. Kemampuan AR dalam menghadirkan objek virtual secara real-time memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan memudahkan siswa dalam memahami struktur serta cara kerja jaringan komputer dibandingkan pembelajaran konvensional.

Temuan penelitian ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas penggunaan AR dalam pembelajaran. Penelitian Maulidiah et al. (2023) pada mata pelajaran Geografi di kelas X SMAN 36 Jakarta melaporkan bahwa penggunaan AR memperoleh nilai N-Gain sebesar 71,069% dengan kategori efektif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa AR mampu meningkatkan pemahaman siswa melalui penyajian materi yang lebih visual dan interaktif. Dalam konteks penelitian ini, efektivitas AR juga terlihat dari peningkatan hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen yang memperoleh nilai N-Gain rata-rata sebesar 0,3137 atau 31,37% dengan kategori sedang. Meskipun berada pada kategori sedang, hasil ini tetap menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Widiaraeni dan Vivianti (2021) pada mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar juga menunjukkan hasil positif terhadap penggunaan AR dalam pembelajaran. Penelitian tersebut memperoleh N-Gain Score sebesar 75% dengan kategori “cukup efektif”. Perbedaan besaran nilai N-Gain antara penelitian sebelumnya dan penelitian ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti karakteristik siswa, durasi perlakuan, kesiapan teknologi, serta materi pembelajaran yang digunakan. Namun demikian, kedua penelitian sama-sama memperlihatkan bahwa AR memiliki potensi yang konsisten dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada bidang teknologi dan komputer.

Konsistensi efektivitas AR juga terlihat pada penelitian Hasanah dan Soeprianto (2025) dalam pembelajaran matematika di SMP Negeri 1 Gunungsari. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa media AR secara signifikan efektif meningkatkan hasil belajar matematika siswa dengan nilai signifikansi P<0,005P < 0,005P<0,005. Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan AR tidak hanya efektif pada pembelajaran Informatika, tetapi juga memiliki dampak positif pada berbagai mata pelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Dengan demikian, AR dapat dipandang sebagai media pembelajaran inovatif yang fleksibel dan mampu mendukung pemahaman konsep pada berbagai bidang ilmu.

Efektivitas AR dalam penelitian ini dapat dijelaskan melalui karakteristik teknologi AR yang mampu menyediakan visualisasi tiga dimensi secara interaktif. Penggunaan objek virtual memungkinkan siswa melihat representasi konsep abstrak secara lebih nyata sehingga membantu proses pemahaman dan pembentukan struktur pengetahuan. Selain itu, pembelajaran berbasis AR juga mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. Penelitian mengenai pengaruh media AR terhadap minat belajar menunjukkan bahwa penggunaan AR memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan temuan penelitian ini, dimana siswa terlihat lebih aktif, antusias, dan terlibat dalam pembelajaran ketika menggunakan media AR dibandingkan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan tinjauan implementasi AR dalam pembelajaran Informatika di Indonesia periode 2021–2025, perkembangan penelitian AR menunjukkan adanya pergeseran dari tahap eksplorasi menuju implementasi yang lebih terstruktur dan tervalidasi secara empiris. Penelitian ini mendukung perkembangan tersebut melalui penggunaan desain kuasi-eksperimen untuk menguji efektivitas AR secara langsung pada proses pembelajaran di kelas. Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, terutama pada durasi perlakuan yang hanya dilakukan dalam satu sesi pembelajaran selama 90 menit sehingga belum mampu mengukur efek retensi jangka panjang penggunaan AR terhadap hasil belajar siswa. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan implementasi AR dalam jangka waktu yang lebih panjang agar dapat mengukur dampak keberlanjutan penggunaan AR terhadap pemahaman dan retensi belajar siswa.

4. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Informatika di SMA Negeri 1 Paguat. Hal ini ditunjukkan melalui peningkatan nilai posttest siswa pada kelompok eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, serta hasil analisis statistik yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan setelah penerapan media AR dalam proses pembelajaran. Penggunaan AR mampu membantu siswa memahami konsep abstrak jaringan komputer melalui visualisasi interaktif dan simulasi tiga dimensi yang lebih konkret, sehingga meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan pemahaman siswa selama pembelajaran berlangsung. Temuan penelitian ini juga memperkuat hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa teknologi AR memiliki potensi besar sebagai media pembelajaran inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di bidang pendidikan.

4.2 Saran/Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, disarankan kepada guru dan pihak sekolah untuk memanfaatkan media pembelajaran berbasis AR sebagai alternatif pembelajaran yang lebih interaktif dan sesuai dengan perkembangan teknologi pendidikan. Penggunaan AR dapat diterapkan tidak hanya pada mata pelajaran Informatika, tetapi juga pada mata pelajaran lain yang memerlukan visualisasi konsep abstrak. Selain itu, penelitian ini memiliki keterbatasan pada durasi perlakuan yang relatif singkat dan cakupan sampel yang terbatas, sehingga penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk menguji efektivitas AR dalam jangka waktu yang lebih panjang, menggunakan jumlah sampel yang lebih luas, serta mengembangkan media AR dengan fitur yang lebih variatif agar dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih optimal.

REFERENSI

Arikunto, S. (2010). *Metode peneltian*. Jakarta: Rineka Cipta.

Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Astutik, L. S., Ana, R. F. R., Ulum, B., & Dwinata, A. (2024). Pengaruh media proses pencernaan berbantuan Augmented Reality terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar dan Keguruan*, *9*(1), 43-48.

Faiza, M. N., Yani, M. T., & Suprijono, A. (2022). Jurnal Basicedu. *Jurnal Basicedu Vol*, *6*(3).

Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American journal of Physics*, *66*(1), 64-74.

Handayani, D., & Rahayu, D. V. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis android menggunakan ispring dan apk builder untuk pembelajaran matematika kelas x materi proyeksi vektor. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, *5*(1), 12-25.

Hasanah, W., & Soeprianto, H. (2025). Efektivitas Efektivitas Media Pembelajaran Augmented Reality Materi Bangun Ruang Sisi Datar di SMPN 1 Gunungsari. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, *7*(1), 140-151.

Maulidiah, P., Sya, A., & Kusumawati, L. (2023). Efektivitas Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Pelajaran Geografi di Kelas X SMAN 36 Jakarta. *JPIG (Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Geografi)*, *8*(2), 75-84.

Meilindawati, R., Zainuri, Z., & Hidayah, I. (2023). Penerapan media pembelajaran augmented reality (ar) dalam pembelajaran matematika. *JURNAL e-DuMath*, *9*(1), 55-62.

Muti, I., Hasyim, D. M., Ummah, S. S., Anwar, S., & Hilman, C. (2024). Pemanfaatan teknologi pembelajaran berbasis augmented reality sebagai media pembelajaran iteraktif era metaverse. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, *4*(6), 5463-5474.

Riduwan. (2012). *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.

Shabrina, A., Putri, R., & Khairi, A. (2025). Pentingnya pemilihan media pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Zaheen: Jurnal Pendidikan, Agama Dan Budaya*, *1*(2), 120-131.

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. PT Alfabeta.

Widaraeni, F. S., & Vivianti, V. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Augmented Reality Mata Pelajaran Komputer Dan Jaringan Dasar. *TEMATIK*, *8*(2), 186-201.