JOURNAL OF CHEMISTRY EDUCATION AND INTEGRATION
P-ISSN : 2829-2774 , E-ISSN : 2829-1921
DOI: http://dx.doi.org/10.24014/jcei.v4i2.37858
Available online at:
http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/JCEI

EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN ASAM BASA TERINTEGRASI AUGMENTED REALITY TERHADAP LITERASI DIGITAL PESERTA DIDIK

Ufaira Hafiza[1], Yerimadesi[2*], Andromeda[3], Fitri Arsih[4], Jhon Hendri[5], Ariani Zuwita[6]

[1] Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Padang, Sumatera Barat, 25171, Indonesia
[2,3,4,6] Pendidikan Profesi Guru, Sekolah Pascasarjana, Universitas Negeri Padang, Padang, Sumatera Barat, 25171, Indonesia
[5] SMA Negeri 5 Padang, Padang, Sumatera Barat, 25158, Indonesia
***E-mail: yeri@fmipa.unp.ac.id**

Received: July 21, 2025; Accepted: August 30, 2025; Published: August 31, 2025

Abstract

In the 21st century, technology-based learning media play a crucial role as they influence students' digital literacy skills. In acid–base topics, the visualization of abstract concepts is essential within learning media. AR can serve as a solution to this challenge. This study aims to analyze the effectiveness of AR-integrated acid-base learning media in enhancing the digital literacy of senior high school students (Phase F). The research employed a pre-experimental method with a one-group pretest–posttest design, conducted in one class of grade XI at SMA Negeri 5 Padang. A purposive sampling technique was used, involving 25 students. Instruments included a digital literacy questionnaire, multiple-choice tests, and teacher observation sheets. Questionnaire data were analyzed using a Likert scale, while test data were analyzed through N-gain, normality, and hypothesis testing. The findings revealed that students' average digital literacy score reached 81.4%, with an N-gain of 0.703 in the medium category. The Wilcoxon test showed a significant difference between pretest and posttest scores ($p < 0.001$). These results indicate that AR-based learning media are effective in improving digital literacy. The study recommends broader integration of AR in science education as a pedagogical innovation to strengthen students' digital competencies in the digital era.

Keywords: acid-base, augmented reality, digital literacy, effectiveness, learning media.

Abstrak

Pada abad 21 media pembelajaran berbasis teknologi sangat penting karena mempengaruhi kemampuan literasi digital peserta didik. Pada materi asam basa visualisasi konsep abstrak dibutuhkan dalam media pembelajaran. Media Augmented reality dapat menjadi tanggapan dari permasalahan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis efektivitas media pembelajaran asam basa terintegrasi Augmented Reality terhadap literasi digital peserta didik Fase F SMA. Penelitian menggunakan metode pre-eksperimental dengan desain one group

pretest-posttest yang dilaksanakan pada satu kelas XI di SMA Negeri 5 Padang. Pengambilan sampel menggunakan Teknik purposive sampling, dengan jumlah sampel 25 peserta didik. Instrumen yang digunakan berupa angket literasi digital, tes pilihan ganda dan lembar observasi guru. Data angket literasi digital diolah menggunakan skala likert, data instrument tes pilihan ganda diolah dengan uji n-gain, normalitas dan hipotesis. Hasil penelitian diperoleh rata-rata skor literasi digital siswa mencapai 81,4% dengan nilai n-gain sebesar 0,703 pada kategori sedang. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan perbedaan signifikan antara skor pretest dan posttest (sig. < 0,001). Temuan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis AR efektif dalam meningkatkan literasi digital peserta didik. Penelitian ini merekomendasikan integrasi AR secara lebih luas dalam pembelajaran sains sebagai inovasi pedagogis untuk memperkuat kompetensi digital siswa dalam menghadapi tantangan era digital.

Keywords : Asam Basa, *Augmented Reality*, Efektivitas, Literasi Digital, Media Pembelajaran.

PENDAHULUAN

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) mengalami perkembangan signifikan selama beberapa dekade terakhir. Hal ini terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap manusia di berbagai sektor, salah satunya pada sektor pendidikan. Sehingga Pendidikan perlu beradaptasi dengan perubahan zaman yang terjadi (Harmawati *et al*., 2024). Para pendidik di abad-21 dituntut agar bisa merancang berbagai media pembelajaran berbasis teknologi. Salah satu diantara hasil pengembangan teknologi yang banyak dipakai di abad-21 ini adalah *smartphone* dengan system operasi android (Majir, 2019). Berdasarkan informasi yang dipublikasikan oleh *Goodstats.id*, yang merujuk pada data dari *DataReportal*, pada saat ini pengguna aktif *smartphone* mencapai 75% dari total populasi Indonesia. Hal ini menunjukkan signifikansi perangkat ini bagi kehidupan sehari-hari masyarakat. Meningkatnya jumlah penggunaan *smartphone* ini membuka potensi yang signifikan guna mengembangkan teknologi yang bermanfaat, terutama pada sektor pendidikan (Burhanudin A, 2017).

Pada saat ini pemanfaatan media pembelajaran dalam proses pembelajaran masih terbatas. Pembelajaran masih cenderung menggunakan media konvensional. Media konvensional cenderung tidak dapat menyediakan informasi terkini dan relevan yang dibutuhkan peserta didik guna bersaing di era digital yang bisa menyebabkan pengembangan literasi digital peserta didik terhambat (Yuniarti *et al*., 2023). Intensitas media online berpengaruh positif terhadap kemampuan literasi digital. Serta intensitas membaca mempengaruhi kemampuan literasi digital secara signifikan. Hal ini berupa kemampuan dalam mengelola informasi dari berbagai literasi apapun (Syah *et al*., 2019)

Literasi digital merupakan bentuk kemampuan untuk mendapatkan, memahami dan menggunakan informasi yang berasal dari berbagai sumber dalam bentuk digital. Literasi digital lebih dari sekedar kemampuan menggunakan berbagai sumber digital secara efektif, tetapi juga merupakan bentuk cara berpikir seseorang. kemampuan literasi digital masyarakat dapat mengakses, memilah dan memilih serta memahami berbagai jenis informasi yang dapat digunakan untuk menyaring informasi (Naufal, 2021). Literasi digital sangat relevan dalam dunia pendidikan saat ini. Peserta didik tidak sekedar dituntut untuk memahami bagaimana

teknologi digunakan, melainkan juga untuk memanfaatkan teknologi tersebut secara bijak dan etis. Sebuah studi menunjukkan bahwa peserta didik dengan literasi digital yang baik memiliki kemampuan lebih tinggi dalam menguasai materi pembelajaran berbasis teknologi (Hobbs, 2020). Analisis literasi digital berbasis etnosains dalam pembelajaran kimia untuk meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar mahasiswa (Djarwo *et al*., 2025).

Augmented Reality (AR) merupakan suatu konsep yang menggabungkan dunia maya dan dunia nyata sehingga menghasilkan informasi yang interaktif dan nyata dengan batasan yang hampir tidak terlihat antara keduanya (Firdanu *et al*., 2020). Prinsip yang digunakan pada Augmented Reality adalah menggabungkan dunia virtual secara nyata, immersion, real time dan objek visual yang berbentuk 3 dimensi (Amirah & Mahartika, 2023). *Augmented reality* (AR) bisa menjadi tanggapan terhadap kemajuan zaman (Rachim & Salim, 2024). *Augmented reality* berpotensi digunakan sebagai media untuk mendukung proses pembelajaran dan penyampaian materi. Teknologi ini memungkinkan visualisasi konsep-konsep abstrak yang dapat mendorong peningkatan pemahaman peserta didik mengenai struktur dan karakteristik objek yang dipelajari. Melalui penerapan media ajar terintegrasi *augmented reality* diharapkan peserta didik dapat meningkatkan pemahaman terhadap konsep yang diajarkan. Selain itu, penggunaan media pembelajaran berbasis AR juga menghadirkan manfaat seperti penerapan teknologi yang lebih modern, selaras dengan kemajuan zaman pada saat ini (Masruroh *et al*., 2023).

Teknologi *Augmented Reality* (AR) juga menyediakan visualisasi model tiga dimensi yang membantu peserta didik memahami dimensi mikroskopis dalam kimia. Selain itu, teknologi ini juga mengombinasikan media lain, seperti visualisasi informasi dua dimensi, animasi, dan antarmuka nyata untuk mendukung keterlibatan peserta didik. Pada pembelajaran kimia pendekatan multirepresentasi memiliki peran yang penting untuk memahami konsep kimia bagi peserta didik (Zahro & Ismono, 2021). Pemanfaatan AR mampu mengintegrasikan aspek makroskopis dan representasional dalam pembelajaran kimia (Olim *et al*., 2024). Materi asam basa memiliki tiga aspek karakteristik diantaranya yaitu makroskopis, mikroskopis dan simbolik (Andriani & Dewi, 2019). Untuk memahami ketiga aspek tersebut dalam proses pembelajaran dibutuhkan penggunaan media pembelajaran yang mampu mengaitkan ketiga aspek tersebut, seperti media pembelajaran AR.

Beberapa temuan dari studi sebelumnya telah membuktikan integrasi teknologi *augmented Reality* (AR) dalam konteks pendidikan. Syahid *et al*. (2024) melalui kajian sistematis literatur review menemukan bahwa pembelajaran IPA berbasis AR pada jenjang sekolah dasar mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, motivasi belajar, visualisasi spasial, dan literasi sains. Damanik & Fajari (2025) mengembangkan multimedia interaktif berbasis AR dan mendapatkan hasil bahwa media tersebut dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan literasi digital peserta didik SD, Holivil *et al*. (2025) juga mendapati bahwa pelatihan penggunaan AR bagi guru dan siswa di tingkat SMA mampu meningkatkan literasi digital sebesar 42% dan keterampilan penggunaan AR sebesar 56%, meskipun pelatihan tersebut belum dikaitkan langsung dengan efektivitas pembelajaran materi tertentu.

Sementara itu, Masruroh *et al*. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran *augmented Reality* (AR) memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep peserta didik SMP pada materi fisika (getaran dan gelombang), namun belum menyentuh aspek literasi digital secara komprehensif. Keempat penelitian tersebut menegaskan potensi AR dalam dunia pendidikan, namun belum ada penelitian yang secara spesifik mengembangkan dan menguji efektivitas media pembelajaran berbasis AR pada materi kimia, khususnya asam basa, serta dampaknya terhadap literasi digital siswa Fase F di tingkat SMA.

Penelitian ini dilakukan guna mengkaji tingkat efektivitas media pembelajaran asam basa yang terintegrasi dengan teknologi *augmented reality* dalam meningkatkan literasi digital peserta didik Fase F SMA. Penelitian ini akan menganalisis bagaimana penerapan media terintegrasi tersebut dapat meningkatkan kemampuan literasi digital siswa, yang merupakan keterampilan penting di abad ke-21. Dengan demikian, diharapkan temuan dari penelitian ini dapat menambah wawasan bagi pendidik dan pengembang kurikulum dalam mengembangkan pendekatan pembelajaran yang adaptif serta merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif, serta mempersiapkan siswa untuk menghadapi tuntutan dunia digital yang semakin berkembang.

METODOLOGI

Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif. Jenis penelitian ini merupakan eksperimen dengan design *pre-experimen* (Listyo Yuwanto, 2019). Penelitian ini menggunakan *one group pretest post test design* (Fenti Hikmawati, 2020). Populasi yang diteliti terdiri dari peserta didik kelas Fase F. Dalam penelitian ini digunakan Teknik sampling *purposive sampling* (Amin *et al*., 2023). Sampel pada penelitian ini terdiri dari satu kelas pada kelas XI Fase F dengan jumlah 25 orang peserta didik. Penelitian dilaksanakan di SMA N 5 Padang.

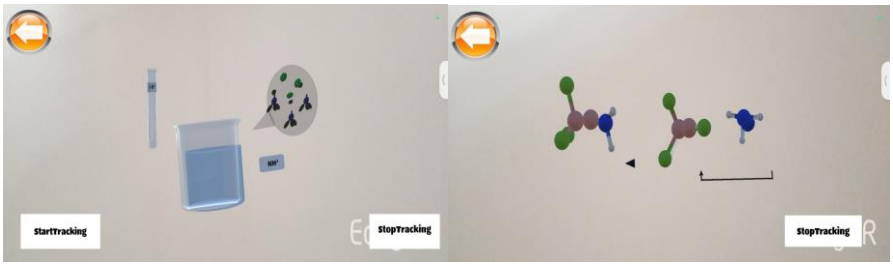
Proses pelaksanaan penelitian dilakukan melalui beberapa proses diantaranya peserta didik terlebih dahulu mengerjakan pretest untuk mengukur pemahaman awal. Setelah itu, dilaksanakan pembelajaran menggunakan media pembelajaran terintegrasi augmented reality di kelas eksperimen. Lalu mengukur kembali pengetahuan peserta didik dengan posttest. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu angket literasi digital, Instrumen tes pilihan ganda dan lembar observasi guru. Angket literasi digital digunakan untuk mengukur kemampuan literasi digital peserta didik setelah pembelajaran. Instrumen tes pilihan ganda untuk mengukur pemahaman peserta didik sebelum dan setelah menggunakan media pembelajaran terintegrasi AR. Lembar observasi guru untuk memperoleh data mengenai pelaksanaan pembelajaran serta menilai tanggapan guru terhadap implementasi media pembelajaran yang digunakan. Instrumen literasi digital disusun sesuai dengan indikator literasi digital yaitu akses digital, visual, evaluasi digital, fungsional, kreativitas dan pemecahan masalah, literasi saintifik yang diadopsi dan dimodifikasi dari Asrizal *et al*. (2018) dan Law *et al*. (2018).

Data angket literasi digital dianalisis dengan skala likert (Fitra & Maksum, 2021). Analisis data tes pilihan ganda dilakukan melalui uji n-gain (Sundayana, 2016). Selain itu, juga dilakukan

uji normalitas (Razali & Wah, 2011) dan uji hipotesis dengan menggunakan uji wilcoxon (Tim litbang wahana komputer, 2015). Data hasil lembar observasi guru dianalisis menggunakan Teknik statistik deskriptif (Adawiah *et al*., 2023).

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memberikan wawasan baru mengenai pentingnya inovasi media pembelajaran untuk mempersiapkan peserta didik dalam menghadapi tantangan di dunia digital. Salah satu inovasi media pembelajaran yaitu media pembelajaran terintegrasi *augmented reality*. Gambaran media yang digembangkan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Visualisasi 3D pada media pembelajaran terintegrasi AR

Tujuan penelitian ini berfokus pada efektivitas media pembelajaran asam basa terintegrasi *augmented reality* terhadap literasi digital peserta didik fase F SMA. Hasil respon angket literasi digital peserta didik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Respon Angket Literasi Digital Peserta Didik

No.	Indikator	Persentase Hasil Angket	Kategori
1.	Akses digital	82,6%	Efektif
2.	Visual	80,2%	Efektif
3.	Evaluasi Digital	81,8%	Efektif
4.	Fungsional	81,4%	Efektif
5.	Kreativitas dan Pemecahan Masalah	82%	Efektif
6.	Literasi Saintifik	80,8%	Efektif
	Rata-rata	81,4%	Efektif

Berdasarkan tabel 1, dapat diketahui bahwa seluruh indikator literasi digital memperoleh persentase di atas 80%, dengan nilai rata-rata sebesar 81,4%. Indikator Akses Digital memiliki persentase tertinggi yaitu sebesar 82,6%, yang menunjukkan bahwa peserta didik cukup mampu dalam mengakses berbagai sumber digital secara mandiri. Sementara itu persentase yang paling rendah terdapat pada indikator Visual dengan persentase sebesar 80,2% serta indikator Literasi Saintifik sebesar 80,8%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa meskipun peserta didik cukup baik pada aspek visualisasi informasi dan pemahaman saintifik berbasis digital. Secara umum, hasil angket menunjukkan kemampuan literasi digital peserta didik termasuk pada kategori baik, dengan capaian setiap indikator yang cukup merata dan

konsisten. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Risnawati *et al*., 2024) yang menunjukkan bahwa media berbasis AR mampu meningkatkan literasi digital peserta didik.

Peningkatan hasil tes kognitif dianalisis menggunakan rumus N-gain. Hasil perhitungan N-gain tes kognitif peserta didik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Peningkatan tes kognitif peserta didik

Kelas	N	N-Gain	Kategori	Persen
eksperimen	25	0,703	sedang	70,3 %

Pada tabel 2 diperoleh nilai sebesar 0,703 atau 70,3%, yang tergolong pada kategori sedang. Ini mengindikasikan bahwa terdapat kemajuan yang cukup signifikan dalam pemahaman peserta didik sesudah mengikuti pembelajaran menggunakan media yang telah dikembangkan. Meskipun belum mencapai kategori tinggi, nilai N-Gain ini mencerminkan bahwa pembelajaran yang dilakukan mampu memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Dengan jumlah subjek sebanyak 25 orang, hasil ini memperkuat bahwa penggunaan media pembelajaran dalam penelitian ini efektif dalam meningkatkan capaian belajar siswa secara moderat.

Peningkatan tes kognitif peserta didik juga dihitung berdasarkan indikator literasi digital. Hasil perhitungan N-gain tes kognitif berdasarkan indikator literasi digital disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. N-gain Per-indikator Literasi Digital

No.	Indikator	N	N-Gain	Kategori
1.	Akses Digital	25	0,702	Sedang
2.	Visual		0,702	Sedang
3.	Evaluasi Digital		0,24	Rendah
4.	Fungsional		0,24	Rendah
5.	Kreativitas dan pemecahan masalah		0,463	Sedang
6.	Literasi Saintifik		0,702	Sedang
	Rata-rata		0,508	Sedang

Data pada Tabel 3 menunjukkan hasil rata-rata N-gain per indikator literasi digital adalah sebesar 0,508 yang berada pada kategori sedang. Hasil ini memberikan gambaran bahwa pembelajaran yang diberikan mampu meningkatkan literasi digital peserta didik secara umum, meskipun belum merata pada seluruh indikator.

Indikator Akses Digital, Visual, dan Literasi Saintifik menunjukkan nilai N-gain tertinggi yaitu 0,702 yang berada pada kategori sedang. Ini mengindikasikan bahwa peserta didik menunjukkan peningkatan yang baik pada hal kemampuan mengakses sumber digital, memahami informasi visual, dan mengaitkan aspek saintifik dalam lingkungan digital. Sementara itu, indikator Kreativitas dan Pemecahan Masalah menunjukkan nilai N-gain yaitu 0,463 yang turut tergolong dalam kategori sedang, namun masih di bawah rata-rata. Hasil Ini

menunjukkan adanya kapasitas peserta didik dalam menyelesaikan masalah secara kreatif dalam konteks digital mengalami peningkatan, namun perlu penguatan lebih lanjut.

Berbeda dengan indikator Evaluasi Digital dan Fungsional menunjukkan kategori dengan capaian N-gain terendah yaitu sebesar 0,24. Meskipun demikian, rendahnya nilai N-gain di kedua indikator tersebut bukan serta-merta menandakan kemampuan peserta didik dalam aspek tersebut lemah. Nilai N-gain yang rendah justru disebabkan oleh fakta bahwa mayoritas peserta didik telah menguasai materi dengan cukup baik sejak awal yang ditunjukkan oleh tingginya skor pada saat pretest dan tetap tinggi pada saat posttest. Dengan kata lain, karena nilai pretest dan posttest di indikator Evaluasi Digital dan Fungsional relatif sudah tinggi dan tidak banyak mengalami perubahan secara signifikan, maka peningkatan tidak terdeteksi secara optimal oleh perhitungan N-gain. Hal ini menyebabkan nilai N-gain terlihat rendah, padahal kompetensi peserta didik dalam kedua indikator tersebut sebenarnya sudah cukup baik sejak sebelum perlakuan diberikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran yang digunakan tetap mampu mempertahankan pemahaman peserta didik terhadap kedua indikator tersebut, meskipun peningkatan skor secara kuantitatif tidak besar. Hal ini sejalan dengan penelitian (Dio *et al*., 2025) yang menunjukkan bahwa media AR memperkuat pemahaman konseptual, keterampilan visualisasi, serta motivasi belajar peserta didik. AR juga memberikan visualisasi konkret terhadap konsep-konsep abstrak dalam pembelajaran sains sehingga mempermudah pemahaman peserta didik (Putri *et al*., 2022).

Hasil lembar observasi guru dianalisis terhadap indikator literasi digital. Berikut hasil analisis lembar observasi guru berdasarkan indikator literasi digital pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Lembar Observasi Guru

NO	Indikator	Persentase Hasil Lembar Observasi	Kategori
1	Akses digital	83	Baik
2	Visual	80	Baik
3	Evaluasi Digital	42	Cukup
4	Fungsional	68	Baik
5	Kreativitas dan Pemecahan Masalah	52	Cukup
6	Literasi Saintifik	56	Cukup
	Rata- rata	63	Baik

Dapat dilihat dari tabel 4. Indikator Akses Digital menempati posisi tertinggi dengan persentase sebesar 83%, yang tergolong pada kategori baik. Hasil tersebut menunjukkan penggunaan perangkat digital peserta didik pada proses pembelajaran optimal. Kondisi ini mencerminkan keterampilan dalam memanfaatkan teknologi sebagai sarana pendukung kegiatan belajar mengajar. Namun demikian, terdapat tiga indikator yang memperoleh persentase rendah, yakni Literasi Saintifik (56%), Kreativitas dan Pemecahan Masalah (52%), serta Evaluasi Digital (42%), ketiganya masuk dalam kategori cukup. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh (Evasufi *et al*., 2022) menunjukkan bahwa penggunaan AR secara efektif meningkatkan literasi digital peserta didik pada jenjang sekolah dasar.

Uji normalitas dan hipotesis diuji menggunakan SPSS. Hasil Uji normalitas disajikan pada Tabel 5, hasil uji hipotesis disajikan pada Tabel 6.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretest	.105	25	.200*	.983	25	.941
posttest	.224	25	.002	.853	25	.002

Tabel 6. Hasil Uji Wilcoxon

Test Statistics[a]	
	posttest - pretest
Z	-4.376[b]
Asymp. Sig. (2-tailed)	<,001

Merujuk pada hasil uji normalitas yang disajikan pada Tabel 5, Nilai signifikansi pada data pretest tercatat sebesar 0,941 pada uji Shapiro-Wilk. Nilai signifikansi melebihi 0,05, sehingga menunjukkan bahwa data pretest terdistribusi secara normal. Sebaliknya, data posttest menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,002, yang berarti data posttest tidak berdistribusi normal (non-normal). Dengan hasil tersebut, disimpulkan bahwa adanya perbedaan distribusi antara data pretest dan posttest, di mana hanya data pretest yang memenuhi asumsi normalitas.

Karena data posttest tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji non-parametrik Wilcoxon untuk menguji hipotesis perbedaan antara pretest dan posttest. Hasil uji wilcoxon yang ditampilkan pada tabel 6 menunjukkan nilai Z hitung sebesar -4,376 dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) < 0,001. Nilai signifikansi ini jauh lebih kecil dari 0,05, yang berarti terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara skor pretest dan posttest. Dengan kata lain, terdapat perubahan yang signifikan setelah perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini yang artinya media pembelajaran terintegrasi *augmented reality* terbukti efektif dalam meningkatkan literasi digital peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian (Damanik & Fajari, 2025) yang menunjukkan bahwa multimedia interaktif berbasis AR dapat meningkatkan keterampilan literasi digital dan pemecahan masalah peserta didik sekolah dasar. Paparan diatas juga sejalan dengan penelitian (Argo & Windasari, 2022) yaitu pembelajaran yang didukung oleh teknologi *augmented Reality* (AR) terbukti mampu meningkatkan minat belajar, memotivasi siswa dalam proses pembelajaran, serta mendorong pencapaian prestasi belajar yang lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis digital memiliki kontribusi signifikan dalam menunjang keberhasilan proses pembelajaran.

Dari hasil angket, n-gain dan lembar observasi guru, indikator akses digital menunjukkan konsistensi capaian tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik dapat mengakses sumber digital dan media pembelajaran setelah penggunaan media berbasis *augmented*

reality. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Darmawan *et al*., 2024) literasi digital menuntut adanya kemampuan akses digital yang baik, karena proses mengakses informasi merupakan langkah awal yang mendasari pemahaman dan perluasan informasi dalam lingkungan digital.

Indikator visual juga menunjukkan hasil yang tinggi pada ketiga instrumen. Artinya, penggunaan media visual berbasis teknologi memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman informasi secara visual, yang sangat penting dalam pembelajaran digital. (Liang *et al* (2023) memaparkan bahwa melalui pemodelan 3D dalam pengajaran, karakteristik 3D dapat membantu pengajaran menjadi lebih efisien dan menarik. Selain itu didalam media terintegrasi AR juga terdapat video pembelajaran yang mempermudah peserta didik memahami materi. Hal ini sejalan dengan Putri & Ahmadi (2023) yang memaparkan bahwa penggunaan media video dalam pembelajaran memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan literasi digital peserta didik.

Namun demikian, pada indikator Literasi Saintifik, Kreativitas dan Pemecahan Masalah , serta Evaluasi Digital menunjukkan perbedaan antara persepsi peserta didik dan pengamatan guru Persentase rendah pada indikator ini dapat disebabkan oleh kurang terlihatnya keaktifan peserta didik yang disebabkan jam pelajaran yang kurang efektif sehingga menyebabkan konsentrasi siswa menurun serta keterbatasan perangkat media yang digunakan oleh peserta didik karena media yang tidak kompatibel pada perangkat peserta didik. Keberhasilan penggunaan media pembelajaran terintegrasi augmented reality tidak lepas dari tantangan teknis dan pedagogis. Penggunaan media ini sangat potensial untuk diterapkan karena sesuai dengan karakteristik pembelajaran abad 21 yang menekankan integrasi teknologi, namun harus disertai pengawasan yang ketat dari guru dalam penggunaan perangkat seperti handphone. Tanpa pengawasan, peserta didik dapat terdistraksi oleh penggunaan aplikasi lain di luar pembelajaran. Perancangan media harus dipersiapkan dengan matang, baik dari segi desain antarmuka maupun spesifikasi teknis, agar media mudah digunakan dan tidak mengalami kendala seperti lag, error, atau ketidakcocokan perangkat, yang justru dapat mengganggu proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pembahasan Qorimah & Sutama (2022) yang menyatakan bahwa AR sangat sensitive berubah akibat sudut pandang serta pada jurnal Pradana (2020) menyatakan pelaksanaan proses pembelajaran perlu berada di bawah pengawasan guru. Pradana juga membahas salah satu faktor yang menentukan keberhasilan penggunaan *augmented reality* dalam pembelajaran adalah ketersediaan perangkat smartphone yang memadai, serta kualitas marker yang digunakan.

Implikasi dari temuan ini adalah pentingnya mengembangkan dan mengimplementasikan media pembelajaran berbasis AR secara lebih luas dalam konteks pembelajaran kimia atau sains lainnya, khususnya yang berkaitan dengan konsep-konsep abstrak. Media ini dapat menjadi solusi inovatif untuk mendorong pencapaian kompetensi literasi digital dan keterampilan berpikir kritis peserta didik, selama didukung dengan kesiapan guru, infrastruktur teknologi yang memadai, serta pelatihan bagi pengguna.

KESIMPULAN

Hasil penelitian membuktikan bahwa penggunaan media pembelajaran asam basa yang terintegrasi *augmented reality* mampu meningkatkan literasi digital siswa Fase F SMA secara signifikan. Peningkatan ini ditunjukkan melalui peningkatan skor rata-rata angket literasi digital sebesar 81,4% dan nilai *n-gain* 0,703 yang menunjukkan peningkatan sedang namun signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan media berbasis AR tidak hanya relevan dalam menjawab tantangan pembelajaran di era digital, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap pengembangan literasi digital siswa. Media ini terbukti mendukung pemahaman konsep kimia yang bersifat abstrak serta mendukung terciptanya suasana pembelajaran yang partisipatif bagi peserta didik. Dengan demikian, integrasi teknologi AR dalam pembelajaran memiliki potensi besar untuk diimplementasikan secara lebih luas dalam pendidikan sains guna memperkuat literasi digital dan kesiapan siswa menghadapi tuntutan abad ke-21.

REFERENSI

Adawiah, R., Kiptiah, M., & Kamariah, N. (2023). Penerapan Penilaian Sikap Siswa pada Pembelajaran Online. *Integralistik*, *34*(1), 7-12.

Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep umum populasi dan sampel dalam penelitian. *Pilar*, *14*(1), 15-31.

Amirah, G., & Mahartika, I. (2023). Penuntun Praktikum Termokimia berbasis Augmented Reality: Kajian Efektivitas Media. *Journal of Natural Sciences Learning*, *2*(2).

Andriani, M., Muhali, M., & Dewi, C. A. (2019). Pengembangan modul kimia berbasis kontekstual untuk membangun pemahaman konsep siswa pada materi asam basa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, *7*(1), 25-36.

Asrizal, A., Amran, A., Ananda, A., Festiyed, F., & Sumarmin, R. (2018). The development of integrated science instructional materials to improve studentsâ€™ digital literacy in scientific approach. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *7*(4), 442-450.

Burhanudin, A. (2017). Pengembangan media pembelajaran augmented reality pada mata pelajaran dasar elektronika di smk hamong putera 2 pakem. *Jurnal Pendidikan Teknik Mekatronika*, *7*(3), 266-274.

Damanik, N., & Fajari, L. E. W. (2025). Multimedia Interaktif Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Problem Solving Skills dan Literasi Digital Siswa. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, *9*(1), 395-416.

Darmawan, R. A., Salira, A. B., Kurniawati, Y., Logayah, D. S., & Arrasyid, R. (2023). Enhancing Digital Literacy in Social Studies through Augmented Reality Media. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, *33*(1), 69-76.

Dio, R., Slam, B. E., Apriyenson, H., Manik, A. S. Y. E., Vivi, P. M., Nusyirwan, D., ... & Nurhadi, N. (2025). Peningkatan Literasi Digital Melalui Sosialisasi Augmented Reality Untuk Mendukung Pembelajaran Berbasis Visualisasi Kapal. *Puan Indonesia*, *7*(1), 425-434.

Djarwo, C. F., Inggamer, M. M., Rumbrapuk, A. J., & Astuti, N. (2025). Analisis literasi digital berbasis etnosains dalam pembelajaran kimia untuk meningkatkan pemahaman konsep

dan motivasi belajar mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, *15*(1), 62-77.

Fajari, L. E. W., & Meilisa, R. (2022). The Development of Augmented Reality to Improve Critical Thinking and Digital Literacy Skills of Elementary School Students. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, *6*(3), 688-702.

Firdanu, R., Achmadi, S., & Wibowo, S. A. (2020). Pemanfaatan augmented reality sebagai media pembelajaran mengenai peralatan konstruksi dalam dunia pendidikan berbasis Android. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *4*(2), 276-282.

Fitra, J., & Maksum, H. (2021). Efektivitas media pembelajaran interaktif dengan aplikasi powntoon pada mata pelajaran bimbingan TIK. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, *4*(1), 1-13.

Harmawati, Y., Abdulkarim, A., Bestari, P., & Sari, B. I. (2024). Data of digital literacy level measurement of Indonesian students: Based on the components of ability to use media, advanced use of digital media, managing digital learning platforms, and ethics and safety in the use of digital media. *Data in Brief*, *54*, 110397.

Hikmawati, F. (2020). Metodologi penelitian. Raja wali press.

Hobbs, R. (2011). *Digital and media literacy: Connecting culture and classroom*. Corwin Press.

Holivil, E., Pane, B., Narang, N. H. Z., Arpin, R. M., Kholikin, R. A., Radja, A. K., & Mushlih, M. A. H. (2025). Pelatihan Literasi Digital Dan Aplikasi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Kreatif. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, *9*(2), 2082-2092.

Law, N. W. Y., Woo, D. J., De la Torre, J., & Wong, K. W. G. (2018). A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4. 2.

Liang, L., Zhang, Z., & Guo, J. (2023). The effectiveness of augmented reality in physical sustainable education on learning behaviour and motivation. *Sustainability*, *15*(6), 5062.

Majir, A. (2019). Blended Learning dalam Pengembangan Pembelajaran Suatu Tuntutan Guna Memperoleh Keterampilan Abad ke-21. *Sebatik*, *23*(2), 359-366..

Masruroh, H., Hadi, W. P., Ahied, M., Tamam, B., & Sutarja, M. C. (2023). Efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis augmented reality terhadap pemahaman konsep siswa. *Natural Science Education Research*, *6*(3), 56-63.

Naufal, H. A. (2021). Literasi digital. *Perspektif*, *1*(2), 195-202.

Olim, S. C., Nisi, V., & Romão, T. (2024). Augmented reality interactive experiences for multi-level chemistry understanding. *International Journal of Child-Computer Interaction*, *42*, 100681.

Pambudi, M. A. (2022). Strategi guru dalam meningkatkan literasi digital pada Siswa. *Jurnal Inspirasi Manajemen Pendidikan*, *10*(03), 636-646.

Pradana, R. W. (2020). Penggunaan augmented reality pada sekolah menengah atas di Indonesia. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pembelajaran*, *5*(1), 97-115.

Purnama, P., Syahid, M., Ardianto, D., & Arifin, M. Z. (2024, August). Efektifitas pembelajaran IPA berbasis augmented reality di sekolah dasar. In *Seminar Nasional & Prosiding Pendidikan Dasar* (Vol. 1, No. 1, pp. 163-178).

Putri, P. A. W., Rahayu, S., Widarti, H. R., & Yahmin, Y. (2022). Chemistry students' digital literacy skills on thermochemistry context "hydrogen fuel issue". *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *18*(12), em2198.

Putri, S. R., & Ahmadi, F. (2023). Pengaruh media video pembelajaran terhadap literasi digital, minat baca dan hasil belajar siswa sekolah dasar. *Journal of Education Action Research*, *7*(3), 446-455.

Qorimah, E. N., & Sutama, S. (2022). Studi literatur: Media augmented reality (AR) terhadap hasil belajar kognitif. *Jurnal Basicedu*, *6*(2), 2055-2060.

Rachim, M. R., Salim, A., & Qomario, Q. (2024). Pemanfaatan augmented reality sebagai media pembelajaran terhadap keaktifan belajar siswa dalam pendidikan modern. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, *4*(1), 594-605.

Razali, N. M., & Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of shapiro-wilk, kolmogorov-smirnov, lilliefors and anderson-darling tests. *Journal of statistical modeling and analytics*, *2*(1), 21-33.

Risnawati, R., Ramadan, M., Baba, K., Hammad, S., & Rustaminezhad, M. A. (2024). The impact of Augmented Reality-Based learning media on students' digital literacy skills: A study on junior high school students. *Journal of Educational Technology and Learning Creativity*, *2*(1), 63-70.

Sundayana, R. (2016). *Statistika penelitian pendidikan (Alfabeta*.

Syah, R., Darmawan, D., & Purnawan, A. (2019). Analisis faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi digital. *Jurnal Akrab*, *10*(2), 60-69.

Tim litbang wahana komputer. (2015). *Analisis Statistik Parametik dan Non Parametik dengan SPSS*. Andi.

Yuniarti, A., Titin, T., Safarini, F., Rahmadia, I., & Putri, S. (2023). Media konvensional dan media digital dalam pembelajaran. *JUTECH: Journal Education and Technology*, *4*(2), 84-95.

Yuwanto, L. (2019). Pengantar Metode Penelitian Eksperimen Edisi 2.

Zahro, S. F., & Ismono, I. (2021). Analisis kemampuan multirepresentasi siswa pada materi kesetimbangan kimia di masa pandemi covid-19. *Chemistry Education Practice*, *4*(1), 30-39.