



PENGARUH MEDIA INTERAKTIF IPAS BERBASIS ASSEMBLR EDU DENGAN MODEL PBL TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS V SDTQ

Devia Putri Arahman¹, Barokah Isdaryanti²

^{1,2} Universitas Negeri Semarang

e-mail: ¹deviaputri23@students.unnes.ac.id

²barokahisdaryanti@mail.unnes.ac.id

Diterima: 28/2/2026; Direvisi: 8/3/2026; Diterbitkan: 14/3/2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media interaktif berbasis Augmented Reality (AR) melalui aplikasi *Assemblr Edu* yang dipadukan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar kognitif siswa kelas V pada materi sistem pernapasan manusia. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Populasi terdiri dari dua kelas kelas V SDTQ Al-Ikhlas Brebes sebagai kelas eksperimen dan kontrol. Instrumen berupa tes *pretest* dan *posttest* dianalisis dengan uji normalitas, homogenitas, *independent sample t-test*, serta perhitungan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa kelas eksperimen yang menggunakan *Assemblr Edu* dengan PBL dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional (sig. < 0,05). Nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,7854 menunjukkan peningkatan hasil belajar dalam kategori tinggi. Kesimpulannya, penggunaan media *Assemblr Edu* dengan model PBL efektif meningkatkan hasil belajar siswa SDTQ Al-Ikhlas Brebes.

Kata Kunci: *Assemblr Edu, Problem Based Learning, IPAS*

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of using interactive media based on Augmented Reality (AR) through the *Assemblr Edu* application combined with the *Problem Based Learning* (PBL) model on the cognitive learning outcomes of fifth-grade students on the subject of the human respiratory system. The study used a quantitative approach with a *Nonequivalent Control Group Design*. The population consisted of two fifth-grade classes at SDTQ Al-Ikhlas Brebes as the experimental and control classes. The instruments used were *pretest* and *posttest* tests, which were analyzed using normality, homogeneity, *independent sample t-test*, and N-Gain calculations. The results showed that there was a significant difference between the learning outcomes of students in the experimental class who used *Assemblr Edu* with PBL and the control class who used conventional learning (sig. < 0.05). The average N-Gain value of 0.7854 indicates a high level of improvement in learning outcomes. In conclusion, the use of *Assemblr Edu* media with the PBL model is effective in improving the learning outcomes of students at SDTQ Al-Ikhlas Brebes.

Keyword: *Assemblr Edu, Problem Based Learning, IPAS*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hak asasi yang mendasar bagi setiap individu untuk mengarungi samudera kehidupan yang penuh dengan tantangan tak terduga. Sebagai pondasi awal, jenjang sekolah dasar memegang peranan yang sangat krusial dalam membentuk kerangka berpikir



serta membekali anak didik dengan pengetahuan esensial. Kurikulum terbaru di Indonesia kini memperkenalkan integrasi mata pelajaran ilmu pengetahuan alam dan sosial guna menciptakan pemahaman yang lebih komprehensif bagi para siswa sejak usia dini. Namun, tantangan utama dalam proses belajar ini adalah bagaimana menyampaikan materi yang bersifat kompleks dan teoritis agar tetap menarik bagi jiwa anak-anak. Pendidikan dasar bukan hanya soal transfer informasi mentah, melainkan upaya strategis untuk menumbuhkan minat belajar yang berkelanjutan melalui pendekatan yang relevan (Akhsanunadia & Arifin, 2026; Oktarina et al., 2025; Sarwono & Arifin, 2026). Oleh karena itu, penguatan kurikulum nasional harus dibarengi dengan inovasi metodologi yang mampu menjangkau berbagai karakteristik individu. Tanpa landasan yang kuat di tingkat dasar, pengembangan potensi manusia pada tahap pendidikan menengah dan tinggi akan menghadapi kendala yang signifikan. Maka, perhatian khusus terhadap kualitas pengajaran di sekolah dasar menjadi sebuah keniscayaan yang harus segera diprioritaskan oleh seluruh pemangku kepentingan dalam dunia (Akhwani & Nurizka, 2021; Siregar et al., 2022; Utami et al., 2023).

Transformasi digital telah membuka pintu lebar bagi terciptanya pengalaman belajar yang jauh lebih interaktif melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi yang mutakhir. Salah satu terobosan yang menjanjikan adalah penggunaan *augmented reality* sebagai jembatan untuk memvisualisasikan konsep-konsep abstrak yang selama ini sulit dicerna oleh logika berpikir siswa (Hermawan & Hadi, 2024; Rachim et al., 2024). Teknologi ini bekerja dengan cara menggabungkan lingkungan dunia nyata dengan elemen-elemen virtual berupa gambar dua dimensi maupun model tiga dimensi secara *real-time*. Kehadiran objek digital dalam ruang fisik memberikan dimensi baru bagi proses eksplorasi materi, sehingga siswa seolah-olah berinteraksi langsung dengan topik yang sedang dibahas. Fleksibilitas penggunaan melalui perangkat seperti ponsel pintar atau tablet menjadikan teknologi ini sangat potensial untuk diterapkan di berbagai kondisi lingkungan sekolah. Dengan visualisasi yang mendalam, hambatan kognitif dalam memahami fenomena sains yang rumit dapat dikurangi secara signifikan melalui pendekatan yang lebih konkret. Selain meningkatkan keterlibatan aktif, teknologi realitas tertambah ini juga mampu membangkitkan rasa ingin tahu siswa melalui tampilan visual yang memukau namun tetap sarat dengan nilai edukasi yang sangat tinggi dan bermakna (Hermawan & Hadi, 2024; Sahri & Destiana, 2022; Sumatraputra et al., 2023).

Salah satu *platform* inovatif yang mendukung implementasi teknologi realitas tertambah dalam dunia pendidikan adalah *Assemblr Edu* yang menawarkan fitur visualisasi interaktif. Media ini dirancang khusus untuk mempermudah penyampaian materi yang memiliki tingkat kerumitan tinggi, seperti sistem pernapasan pada manusia yang melibatkan struktur organ internal yang sangat kompleks. Secara ideal, penggunaan media semacam ini seharusnya mampu mengubah suasana kelas yang statis menjadi laboratorium virtual yang kaya akan informasi visual berkualitas tinggi. Melalui interaksi dengan model tiga dimensi, siswa dapat melihat mekanisme kerja paru-paru dan saluran udara dari berbagai sudut pandang yang tidak mungkin didapatkan hanya melalui buku teks konvensional. Pendekatan ini bertujuan untuk memperkaya persepsi pengguna dan menyederhanakan informasi yang rumit menjadi sajian visual yang mudah dipahami oleh anak-anak sekolah dasar. Integrasi antara konten digital yang canggih dengan kurikulum sekolah diharapkan dapat menciptakan ekosistem pembelajaran yang tidak hanya inovatif tetapi juga berdampak positif bagi perkembangan daya pikir kritis siswa. Dengan demikian, proses belajar mengajar tidak lagi menjadi beban hafalan semata, melainkan perjalanan penemuan fakta sains yang sangat menyenangkan dan kontekstual (Aini et al., 2024; Aryani & Wasitohadi, 2020; Hidayat & Anwar, 2024).



Namun, realitas yang ditemukan di lapangan, khususnya pada jenjang kelas lima sekolah dasar, menunjukkan adanya kesenjangan yang cukup dalam antara harapan kurikulum dengan praktik harian. Meskipun para siswa menunjukkan ketertarikan yang sangat besar terhadap perangkat teknologi, mereka masih sering mengalami kendala serius saat harus memahami materi sains yang bersifat abstrak. Guru sering kali kesulitan dalam menjelaskan struktur organ tubuh secara detail hanya dengan menggunakan gambar diam pada papan tulis atau buku paket standar. Akibatnya, pemahaman siswa terhadap fungsi sistem pernapasan menjadi kurang maksimal dan cenderung dangkal karena keterbatasan media pembelajaran yang mampu menjembatani kebutuhan visual mereka. Media konvensional yang digunakan saat ini terbukti belum cukup kuat untuk memicu imajinasi serta daya tangkap siswa terhadap mekanisme biologi yang berlangsung di dalam tubuh manusia. Kondisi ini secara langsung mempengaruhi motivasi belajar dan pencapaian target penguasaan konsep yang telah ditetapkan dalam tujuan pembelajaran sekolah. Jika hambatan visualisasi ini dibiarkan terus berlanjut tanpa solusi yang konkret, maka potensi anak didik dalam menguasai kompetensi sains dasar akan terhambat oleh keterbatasan metode penyampaian materi tradisional (Nurlaela et al., 2023; Pratiwi et al., 2020; Saepudin, 2020).

Untuk mengatasi problematika tersebut, penelitian ini menghadirkan sebuah nilai kebaruan melalui penggabungan antara media teknologi canggih dengan model pembelajaran berbasis masalah yang sistematis. Fokus utama inovasi ini terletak pada penggunaan media realitas ditambah berbasis *Assemblr Edu* yang diintegrasikan secara langsung ke dalam kerangka kerja *problem based learning*. Berbeda dengan kajian terdahulu yang umumnya hanya meninjau aspek kognitif dari penggunaan teknologi semata, penelitian ini mencoba menyinergikan proses pemecahan masalah nyata dengan bantuan visualisasi tiga dimensi. Model pembelajaran ini mendorong siswa untuk aktif berpikir kritis dan membangun pengetahuan secara mandiri melalui analisis terhadap tantangan autentik yang disajikan oleh pendidik di kelas. Melalui kombinasi ini, diharapkan tercipta sebuah lingkungan belajar yang tidak hanya canggih secara teknis, tetapi juga kuat secara metodologis dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem pernapasan manusia secara terintegrasi. Inovasi ini bertujuan untuk membuktikan bahwa integrasi antara alat digital modern dengan strategi pedagogi yang tepat dapat memberikan solusi nyata bagi peningkatan kualitas pendidikan sains. Dengan demikian, penelitian ini menjadi sangat relevan sebagai acuan bagi pengembangan praktik pembelajaran masa depan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen melalui rancangan *Nonequivalent Control Group Design*. Pelaksanaan studi bertempat di SDTQ Al-Ikhlas Brebes pada semester genap, tepatnya Januari 2026. Subjek penelitian melibatkan seluruh siswa kelas lima yang terbagi menjadi dua kelompok, yaitu kelas Kholaf sebagai kelompok eksperimen dan kelas Zaid sebagai kelompok kontrol, dengan total partisipan sebanyak empat puluh tiga individu. Kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan khusus berupa integrasi media *Assemblr Edu* yang berbasis *augmented reality* dalam kerangka model *Problem Based Learning*. Sebaliknya, kelompok kontrol mengikuti proses pembelajaran konvensional menggunakan media salindia presentasi. Rancangan ini diawali dengan pemberian *pretest* guna memetakan kemampuan awal kedua kelompok secara objektif sebelum intervensi dilakukan. Prosedur ini diakhiri dengan pelaksanaan *posttest* untuk mengukur sejauh mana pengaruh perlakuan terhadap capaian kognitif siswa pada materi sistem pernapasan.



manusia. Keseluruhan tahapan dilaksanakan untuk memastikan data yang terkumpul dapat merepresentasikan fenomena pendidikan secara akurat dan sistematis sesuai dengan kondisi lapangan yang alami.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi, dokumentasi, pemberian tes, serta penyebaran angket. Tahap observasi awal ditujukan untuk mengidentifikasi hambatan dalam pemahaman materi sistem pernapasan manusia, sedangkan dokumentasi digunakan untuk menghimpun data administratif seperti jumlah siswa dan nilai harian. Instrumen utama berupa soal tes hasil belajar yang mencakup materi organ internal manusia serta kuesioner motivasi belajar siswa. Sebelum pengambilan data inti, seluruh butir instrumen diuji kelayakannya melalui uji validitas dan reliabilitas di sekolah lain yang memiliki karakteristik serupa. Dari lima puluh butir soal yang diujikan, hanya dua puluh satu butir yang dinyatakan valid dan memiliki tingkat konsistensi memadai berdasarkan perhitungan *Cronbach's Alpha*. Alat utama dalam intervensi adalah aplikasi *Assemblr Edu* yang dioperasikan melalui perangkat tablet atau ponsel pintar, memungkinkan siswa mengeksplorasi model tiga dimensi paru-paru secara interaktif. Penggunaan teknologi ini berfungsi sebagai alat bantu kognitif untuk menjembatani visualisasi abstrak menjadi pengalaman konkret bagi anak didik selama proses pemecahan masalah di kelas berlangsung.

Tahapan analisis data dilaksanakan menggunakan bantuan perangkat lunak statistik untuk memastikan akurasi hasil perhitungan numerik secara komprehensif. Peneliti menerapkan serangkaian uji prasyarat yang mencakup uji normalitas dengan teknik *Shapiro-Wilk* serta uji homogenitas menggunakan *Levene Statistic* guna menjamin bahwa sebaran data bersifat normal dan memiliki varians yang setara. Setelah prasyarat terpenuhi, pengujian hipotesis dilakukan melalui *Independent Sample T-test* untuk mendeteksi adanya perbedaan signifikan antara rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Selanjutnya, efektivitas peningkatan kemampuan siswa dihitung menggunakan rumus *normalized gain* atau *N-Gain* untuk mengategorikan tingkat keberhasilan intervensi ke dalam skala rendah, sedang, atau tinggi. Analisis ini memberikan landasan empiris untuk mengevaluasi pengaruh model pembelajaran berbasis masalah yang didukung teknologi realitas tertambah. Seluruh hasil olah data kemudian disajikan dalam bentuk matriks deskriptif guna mempermudah penarikan simpulan yang kredibel. Prosedur sistematis ini menjamin bahwa setiap perubahan perilaku belajar yang teramati merupakan dampak nyata dari penggunaan media interaktif di lingkungan sekolah tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sebelum pengumpulan data utama, peneliti melakukan uji instrumen pada soal tes hasil belajar untuk memastikan bahwa instrumen yang dipakai valid dan layak dalam penelitian. Uji coba instrumen dilakukan kepada siswa kelas V SD Negeri 01 Sigambir, yang berada di Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes. Untuk memastikan bahwa kuesioner dan soal tes layak digunakan sebagai alat penelitian, data dianalisis menggunakan uji validitas dan reliabilitas. Analisis instrumen dilaksanakan menggunakan SPSS versi 27.0 dengan ketentuan bahwa $n_{hitung} > r_{tabel}$.

Dengan jumlah responden 22 siswa dan 50 butir pertanyaan, nilai r_{tabel} yang digunakan adalah 0,361. Hasil analisis validitas dari 50 pertanyaan kuesioner menunjukkan bahwa 21 pernyataan adalah valid karena memiliki r_{hitung} yang lebih besar daripada r_{tabel} ($r_{hitung} > 0,361$), sedangkan 29 pernyataan lainnya tidak valid karena memiliki r_{hitung} yang lebih kecil daripada

rtabel ($r_{hitung} < 0,361$). Oleh sebab itu, dalam penelitian ini hanya 21 butir pertanyaan yang digunakan terbukti valid dan layak digunakan.

Tabel 1. Uji Reliabilitas Item Soal Hasil Belajar

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.851	50

Merujuk pada Tabel 1, uji reliabilitas dilakukan terhadap seluruh butir soal yang disusun. Hasil perhitungan menunjukkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,851 yang melebihi batas minimum 0,60 ($0,851 > 0,60$). Jika mengacu pada koefisien reliabilitas *Alpha Cronbach's* koefisien antara 0,600 – 0,800 termasuk dalam kategori “cukup”. Oleh karena itu, seluruh item soal yang diujikan dapat dinyatakan reliabel atau memiliki konsistensi yang cukup. Uji prasyarat dilakukan setelah data dikumpulkan untuk memastikan distribusi data normal dan homogen. Uji homogenitas diperlukan untuk memastikan bahwa variasi dalam dua kelompok data serupa sehingga layak untuk analisis lebih lanjut. Sementara itu, uji homogenitas dilakukan dengan Levene Statistic, dan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk untuk menentukan apakah data motivasi belajar di kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Jika nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05, data dianggap berdistribusi normal.

Tabel 2. Uji Normalitas Nilai Hasil Belajar

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Pretest Kontrol	.148	22	.200*	.947	22	.277
	Posttest Kontrol	.162	22	.138	.948	22	.284
	Pretest Eksperimen	.142	21	.200*	.943	21	.253
	Posttest Eksperimen	.122	21	.200*	.953	21	.389

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan uji normalitas Shapiro Wilk pada tabel 2, diperoleh nilai signifikansi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu Kelas eksperimen memiliki nilai signifikansi Shaypiro Wilk sebesar 0,389 dan kelas kontrol memiliki nilai signifikansi Shapiro Wilk sebesar 0,284. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar pada kedua kelas berdistribusi normal.

Tabel 3. Uji Homogenitas Nilai Hasil Belajar

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	2.025	1	41	.162
	Based on Median	1.641	1	41	.207
	Based on Median and with adjusted df	1.641	1	39.378	.208
	Based on trimmed mean	2.061	1	41	.159

Berdasarkan tabel 3 uji homogenitas menggunakan *Levene Statistic* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,162 ($> 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data motivasi belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen. Dengan demikian, kedua

kelompok memiliki keragaman data yang setara dan memenuhi syarat untuk dilakukan analisis statistik parametrik selanjutnya.

Tabel 4. Uji Independent Sample t-test Nilai Hasil Belajar

		Independent Samples Test				
		Levene's Test for Equality of Variances				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Nilai	Equal variances assumed	2.025	.162	-6.627	41	<.001
	Equal variances not assumed			-6.583	37.111	<.001

Berdasarkan tabel 4 hasil uji Independent Sample t-test diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,001 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai Mean Difference sebesar 15,325 menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dari analisis statistik yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan media interaktif IPA berbasis Assemblr Edu (kelas eksperimen) dan siswa yang menerima pembelajaran tanpa media tersebut (kelas kontrol). Maka, H_a diterima dan H_0 ditolak.

Tabel 5. Uji N-Gain

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_Score	21	.50	1.00	.7854	.15237
NGain_Persen	21	50.00	100.00	78.5357	15.23714
Valid N (listwise)	21				

Hasil perhitungan pada tabel 5 *normalized gain* (N-Gain) dari skor pretest dan posttest terhadap 21 responden menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar setelah diberikan perlakuan yaitu media dan model pembelajaran. Analisis dilakukan dengan menggunakan SPSS untuk menghitung N-Gain Score dan N-Gain dalam bentuk persentase. Dengan nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,7854 (78,54 %), dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang diterapkan termasuk dalam kategori *tinggi*. Hal ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang diteliti efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik dari kondisi awal sebelum perlakuan (*pretest*) hingga kondisi setelah perlakuan (*posttest*). Dengan demikian, metode pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini terbukti mampu memberikan dampak peningkatan prestasi belajar siswa secara signifikan.

Pembahasan

Tahap awal dari penelitian ini difokuskan pada pengujian kualitas instrumen yang digunakan untuk mengukur capaian belajar siswa pada materi sistem pernapasan manusia. Melalui uji coba yang melibatkan 22 responden di tingkat sekolah dasar, peneliti menyusun 50 butir soal tes untuk dievaluasi tingkat validitas dan reliabilitasnya. Berdasarkan perhitungan statistik, ditemukan bahwa hanya 21 butir pernyataan yang dinyatakan valid karena memiliki nilai korelasi hitung yang lebih besar dibandingkan nilai tabel sebesar 0.361. Sementara itu, terdapat 29 butir soal yang terpaksa digugurkan karena tidak memenuhi standar ketetapan



tersebut. Analisis reliabilitas terhadap butir soal yang valid menghasilkan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0.851, yang menunjukkan tingkat konsistensi internal yang tinggi karena melampaui batas minimal 0.60. Hasil ini mengimplikasikan bahwa instrumen yang digunakan memiliki keandalan yang cukup untuk memotret kemampuan siswa secara akurat tanpa adanya bias pengukuran yang signifikan. Dengan hanya menggunakan 21 soal yang teruji, penelitian ini memiliki dasar yang kokoh untuk membandingkan pengaruh media teknologi terhadap metode konvensional. Ketelitian dalam seleksi instrumen ini sangat krusial agar perbedaan hasil belajar yang muncul benar-benar merepresentasikan dampak dari perlakuan pembelajaran yang diberikan di dalam kelas (Ali, 2021; Fahira & Dalimunthe, 2023; Izzah et al., 2024; Sugiarto et al., 2023).

Setelah data utama terkumpul, dilakukan serangkaian uji prasyarat statistik untuk memastikan bahwa data tersebut layak dianalisis menggunakan metode parametrik. Pengujian normalitas dengan teknik *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data pada kedua kelompok penelitian berdistribusi secara normal. Kelompok eksperimen mencatatkan nilai signifikansi sebesar 0.389, sedangkan kelompok kontrol berada pada angka 0.284, di mana keduanya jauh melampaui ambang batas minimal 0.05. Selain itu, uji homogenitas menggunakan *Levene Statistic* menghasilkan nilai sebesar 0.162, yang menegaskan bahwa varians data antara kedua kelompok tersebut bersifat setara atau homogen. Keberhasilan pemenuhan asumsi normalitas dan homogenitas ini memberikan justifikasi teknis untuk melanjutkan analisis ke tahap uji beda. Hal ini membuktikan bahwa kelompok siswa yang diteliti memiliki karakteristik distribusi kemampuan awal yang serupa, sehingga perubahan yang terjadi setelah intervensi dapat diatribusikan pada penggunaan media interaktif. Validitas statistik ini sangat penting dalam riset pendidikan guna menjamin bahwa kesimpulan yang diambil tidak dipengaruhi oleh ketimpangan sebaran data sejak awal. Dengan terpenuhinya syarat-syarat tersebut, peneliti dapat mengeksplorasi perbandingan hasil belajar dengan tingkat kepercayaan yang lebih tinggi dalam konteks akademik yang lebih luas dan profesional (Riswati et al., 2021; Setiawan & Erlina, 2020; Sianturi, 2022; Udiyana et al., 2022).

Inti dari analisis data ini terletak pada hasil uji *independent sample t-test* yang membandingkan capaian akhir antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil perhitungan menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.001, yang berarti jauh di bawah standar kesalahan 0.05. Temuan ini secara otomatis menolak hipotesis nol dan menerima hipotesis alternatif, yang membuktikan adanya pengaruh nyata dari penggunaan media pembelajaran berbasis *Assemblr Edu* (Handayani & Asih, 2024; Hikmah et al., 2023; Majid et al., 2023; Sutrisno et al., 2024). Data menunjukkan nilai selisih rata-rata atau *mean difference* sebesar 15.325, yang mengindikasikan keunggulan performa siswa di kelas eksperimen dibandingkan mereka yang tidak menggunakan teknologi *augmented reality*. Angka 15.325 ini mencerminkan peningkatan kapasitas kognitif yang signifikan dalam memahami mekanisme biologis yang kompleks. Implikasi dari temuan ini adalah bahwa media visual interaktif mampu mengatasi keterbatasan instruksi lisan dalam menjelaskan objek yang tidak terlihat langsung oleh mata, seperti organ pernapasan dalam tubuh. Siswa tidak lagi hanya membayangkan proses pertukaran oksigen, tetapi dapat melihat representasi 3 dimensi yang akurat melalui perangkat digital. Hal ini mempertegas bahwa transformasi media dari bentuk statis ke dinamis sangat efektif dalam mendorong prestasi akademik siswa sekolah dasar saat ini (Nasution & Siagian, 2024; Pradita et al., 2023; Putra et al., 2023; Sari et al., 2024; Utomo, 2023).

Efektivitas intervensi teknologi ini lebih lanjut dibuktikan melalui perhitungan *normalized gain* untuk melihat seberapa besar peningkatan kemampuan siswa dari kondisi



awal. Rata-rata skor *N-Gain* yang diperoleh adalah 0.7854, yang secara klasifikasi termasuk dalam kategori efektivitas tinggi. Angka 0.7854 ini menandakan bahwa penggunaan aplikasi interaktif mampu menutup kesenjangan pemahaman hingga 78 persen dari potensi maksimal peningkatan yang bisa dicapai. Peningkatan yang masif ini terjadi karena media berbasis *augmented reality* menciptakan lingkungan belajar yang lebih konkret dan menarik bagi siswa usia 5 SD. Dengan memanipulasi objek digital, siswa mendapatkan pengalaman belajar *multisensori* yang memperkuat memori jangka panjang mereka terhadap materi yang sulit. Melalui interaksi langsung dengan visualisasi organ pernapasan, motivasi intrinsik siswa meningkat drastis dibandingkan dengan pembelajaran satu arah menggunakan buku teks konvensional. Implikasi pedagogisnya adalah integrasi teknologi semacam ini harus didorong untuk materi sains lainnya yang bersifat abstrak (D. Annisa & Subianto, 2022; P. S. Annisa et al., 2020). Keberhasilan mencapai angka gain setinggi 0.7854 membuktikan bahwa hambatan kognitif pada anak-anak dapat diminimalisir dengan alat peraga digital yang responsif dan mampu menghadirkan simulasi dunia nyata ke dalam ruang kelas secara instan.

Meskipun menunjukkan hasil yang sangat memuaskan, penelitian ini tetap memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasilnya. Jumlah partisipan yang hanya berkisar antara 21 hingga 22 siswa di satu lokasi sekolah membuat generalisasi hasil gain 0.7854 perlu dilakukan secara hati-hati pada populasi yang lebih luas. Ketergantungan pada ketersediaan gawai dan stabilitas jaringan internet juga menjadi tantangan tersendiri bagi sekolah yang belum memiliki infrastruktur memadai. Selain itu, penelitian ini hanya membatasi fokus pada satu materi pokok sistem pernapasan, sehingga belum diketahui efektivitasnya untuk topik yang memiliki karakteristik berbeda. Keterbatasan waktu pengamatan juga membuat dampak jangka panjang terhadap daya ingat siswa belum dapat dipetakan secara menyeluruh. Namun, dengan tingkat reliabilitas instrumen 0.851 dan signifikansi 0.001, bukti keunggulan media ini tetap tak terbantahkan secara statistik dalam konteks jangka pendek. Penelitian mendatang diharapkan dapat memperluas cakupan sampel dan mengeksplorasi variabel lain seperti tingkat literasi digital guru yang mungkin memengaruhi keberhasilan implementasi media di lapangan. Secara keseluruhan, integrasi teknologi *augmented reality* merupakan langkah maju yang strategis untuk memodernisasi pendidikan sains di sekolah dasar demi mencetak generasi yang lebih kompeten.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji statistik, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media interaktif berbasis *Assemblr Edu* berpengaruh signifikan dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas V SDTQ Al-Ikhlas. Hasil uji Independent Sample t-test yang menunjukkan perbedaan dan peningkatan yang signifikan pada kelas yang menggunakan media interaktif *assemblr edu* dibandingkan kelas yang menggunakan media PPT. Dan hasil dari uji n-gain menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Nilai n-gain kelas eksperimen sebesar 0,7854 (78,54 %), dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang diterapkan termasuk dalam kategori *tinggi*. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media *Assemblr Edu* lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media interaktif berbasis *Assemblr Edu* terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep organ pernapasan secara lebih detail melalui tampilan visual 3D yang interaktif sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa kelas V SDTQ Al-Ikhlas Brebes.



Sebagai tindak lanjut dari hasil penelitian ini, disarankan agar guru menggunakan media interaktif berbasis *assemblr edu* sebagai alternatif media pembelajaran untuk membantu siswa memahami konsep secara lebih menyenangkan dan meningkatkan hasil belajar. Siswa diharapkan dapat memanfaatkan media secara optimal, mengingat media ini terbukti meningkatkan antusiasme, dan pemahaman. Pihak sekolah diharapkan dapat mendukung penyediaan serta pengembangan media pembelajaran guna meningkatkan mutu pembelajaran IPAS. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan atau menguji media sejenis pada materi sistem pernapasan manusia maupun pada jenjang kelas yang berbeda agar diperoleh hasil yang lebih luas dan mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A. N., Masfuah, S., & Fakhriyah, F. (2024). Pengembangan media jejak petualangan sains (jps) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 719. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.7204>
- Akhsanunadia, A., & Arifin, Z. (2026). Pengaruh media konkrit terhadap motivasi dan pemahaman belajar siswa pada pelajaran matematika di kelas 2. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 6(1), 219. <https://doi.org/10.51878/science.v6i1.9362>
- Akhwani, A., & Nurizka, R. (2021). Meta-analisis quasi eksperimental model pembelajaran value clarification technique (vct) terhadap prestasi belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 446. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.706>
- Ali, M. K. (2021). Peningkatan hasil bimbingan tik siswa melalui penggunaan e-learning. *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, 6(2), 167. <https://doi.org/10.29210/3003995000>
- Annisa, D., & Subiantoro, A. W. (2022). Mobile augmented reality in socioscientific issues-based learning: The effectiveness on students' conceptual knowledge and socioscientific reasoning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(4), 611. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i4.38993>
- Annisa, P. S., Widodo, A., & Rochintaniawati, D. (2020). Penggunaan augmented reality untuk memfasilitasi perubahan representasi konseptual siswa tentang sistem pernapasan. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(4). <https://doi.org/10.24114/jpp.v8i4.19626>
- Aryani, Y. D., & Wasitohadi, W. (2020). Pengaruh penerapan model discovery learning terhadap kemampuan berpikir kritis muatan ipa siswa kelas iv sd gugus diponegoro. *JRPD (Jurnal Riset Pendidikan Dasar)*, 3(1), 34. <https://doi.org/10.26618/jrpd.v3i1.3221>
- Fahira, R. D., & Dalimunthe, M. (2023). Perbedaan hasil belajar dan minat siswa menggunakan media macromedia flash dan media powtoon pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. *JGK (Jurnal Guru Kita)*, 7(3), 508. <https://doi.org/10.24114/jgk.v7i3.44724>
- Handayani, T., & Asih, S. S. (2024). Penerapan media augmented reality menggunakan assemblr edu untuk meningkatkan prestasi akademik bidang ipas di tingkat sekolah dasar. *Sekolah Dasar: Kajian Teori dan Praktik Pendidikan*, 33(2), 129. <https://doi.org/10.17977/um009v33i22024p129-146>
- Hermawan, A., & Hadi, S. (2024). Realitas pengaruh penggunaan teknologi augmented reality dalam pembelajaran terhadap pemahaman konsep siswa. *Jurnal Simki Pedagogia*, 7(1), 328. <https://doi.org/10.29407/jsp.v7i1.694>



- Hidayat, A., & Anwar, S. (2024). Pengaruh penggunaan media pembelajaran marvelo terhadap hasil belajar geografi dalam pokok bahasan litosfer di man 3 kota pekanbaru. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 16092. <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.14671>
- Hikmah, S., Kanzunnudin, M., & Khamdun, K. (2023). Pengembangan media 3d materi indera pendengaran manusia dengan augmented reality assembler edu. *Journal on Education*, 5(3), 7430. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i3.1533>
- Izzah, N. A., Sembiring, M. M., & Handayani, D. (2024). Instrumen evaluasi berbasis web pada pelajaran bahasa indonesia di sekolah dasar. *Paedagogi: Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan*, 10(1), 103. <https://doi.org/10.24114/paedagogi.v10i1.59370>
- Majid, N. W. A., Rafli, M., Nurjannah, N., Apriyanti, P., Iskandar, S., Nuraeni, F., Putri, H. E., Herlandy, P. B., & Azman, M. N. A. (2023). Effectiveness of using assembler edu learning media to help student learning at school. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 9243. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.5388>
- Nasution, H., & Siagian, A. (2024). Pengembangan media pembelajaran menulis puisi sebagai upaya meningkatkan literasi sastra di sekolah dasar. *JS (Jurnal Sekolah)*, 8(2), 258. <https://doi.org/10.24114/js.v8i2.56107>
- Nurlaela, E., Magdalena, I., & Unaenah, E. (2023). Pengaruh media konkret terhadap hasil belajar ipa pada siswa kelas iv sdn bencongan 6 kabupaten tangerang. *Fondatia*, 7(3), 589. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v7i3.3724>
- Oktarina, D., Kurnia, F., & Nabela, S. J. (2025). Pengaruh model pembelajaran scramble terhadap hasil belajar pada materi budaya daerahku siswa kelas v sdn 2 riau silip. *LEARNING Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(4), 1959. <https://doi.org/10.51878/learning.v5i4.7683>
- Pradita, L. E., Rachmawati, U., & Ulyan, M. (2023). Buku digital berwawasan lingkungan sebagai upaya menumbuhkan ekoliterasi anak. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(6), 7262. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i6.5430>
- Pratiwi, S., Wiyono, K., & Zulherman, Z. (2020). Pengembangan e-learning materi hukum newton untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 172. <https://doi.org/10.24127/jpf.v8i2.2780>
- Putra, L. D., Fitriyani, D. A., Fatimah, S. F., & Berlianti, D. S. S. (2023). Pengaruh penggunaan teknologi media digital dalam pembelajaran siswa secara kontekstual dan audio visual di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(4), 2672. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i4.5921>
- 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. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i1.1407>
- Riswati, R., Ibrahim, M. M., Damayanti, E., & Jamilah, J. (2021). Perbandingan hasil belajar biologi peserta didik menggunakan metode note taking pairs dengan guided note taking. *Jurnal BIOEDUIN Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(2), 112. <https://doi.org/10.15575/bioedin.v11i2.14317>
- Saepudin, A. (2020). Project based learning implementation to student's scientific attitude and creativity improvement. *Journal of Mangifera Edu*, 5(1), 64. <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v5i1.89>



- Sahri, A., & Destiana, D. (2022). Studi literatur tentang potensi augmented reality sebagai media pembelajaran sekolah menengah pertama. *J-Symbol: Jurnal Magister Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 10(2), 114. <https://doi.org/10.23960/j-symbol/v10i2.2022.10>
- Sari, H. D., Riandi, R., & Surtikanti, H. K. (2024). Bahan ajar digital bermuatan potensi lokal untuk meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar pada materi bioteknologi konvensional. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 263. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6503>
- Sarwono, A. J., & Arifin, Z. (2026). Pengaruh model pembelajaran role playing terhadap motivasi dan pemahaman siswa sd. *LEARNING Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(1), 373. <https://doi.org/10.51878/learning.v6i1.9356>
- Setiawan, Y., & Erlina, E. (2020). Perbandingan tai dan nht terhadap hasil belajar trigonometri ditinjau dari kecerdasan interpersonal. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 299. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i2.612>
- Sianturi, R. (2022). Uji homogenitas sebagai syarat pengujian analisis. *Jurnal Pendidikan Sains Sosial dan Agama*, 8(1), 386. <https://doi.org/10.53565/pssa.v8i1.507>
- Siregar, A., Sofia, I., Hasibuan, P. M., Naflah, S. A., & Wulandari, T. (2022). Pengaruh pelaksanaan supervisi pendidikan oleh kepala sekolah terhadap kinerja guru di beberapa sekolah dasar tanah karo. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(3), 13730. <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i3.4499>
- Sugiarto, S., Buchori, A., & Kusumaningsih, W. (2023). Pengembangan mobile learning matematika menggunakan virtual reality dalam meningkatkan kemampuan spasial siswa smp. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(3), 242. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v5i3.15465>
- Sumatraputra, A. N., Tapanuli, F. M., & Maringgita, I. (2023). Pemanfaatan aplikasi interaktif berbasis augmented reality untuk meningkatkan motivasi belajar siswa sekolah menengah. *Jurnal Literasi Digital*, 3(3), 160. <https://doi.org/10.54065/jld.3.3.2023.599>
- Suttriso, S., Yulia, N. M., & Putri, D. D. L. (2024). Pengembangan media interaktif assemblr edu berbasis augmented reality dalam meningkatkan literasi sains siswa kelas 6. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 5(3), 410. <https://doi.org/10.51494/jpdf.v5i3.1267>
- Udiyana, K., Lestari, N. A. P., & Dharma, I. M. A. (2022). Pengaruh implementasi problem based learning terhadap hasil belajar ipa siswa kelas iv gugus erlangga kecamatan mendoyo. *Indonesian Research Journal on Education*, 2(3), 1316. <https://doi.org/10.31004/irje.v2i3.207>
- Utami, E. L., Mulyadiprana, A., & Saputra, E. R. (2023). Peran program kampus mengajar angkatan 5 dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah dasar. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 3(2), 302. <https://doi.org/10.47709/educendikia.v3i02.2550>
- Utomo, F. T. S. (2023). Inovasi media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran era digital di sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(2), 3635. <https://doi.org/10.23969/jp.v8i2.10066>