

## EFEKTIVITAS PENGGUNAAN VIDEO ANIMASI 3D MELALUI MODEL PBL TERHADAP HASIL BELAJAR MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA

Wiwik Apriliya, Fina Fakhriyah, Khamdun

Universitas Muria Kudus

1202233329@std.umk.ac.id; fina.fakhriyah@umk.ac.id

---

### Abstract

The low *IPAS* learning outcomes of Grade V students at SDN Purwokerto on the abstract topic of the human respiratory system, the limited use of contextual learning media, and the continued dominance of conventional teaching practices form the background of this study. This research aimed to analyze the difference in learning outcomes before and after the implementation of 3D animation videos through a Problem Based Learning (PBL) model and to measure its effectiveness. A quantitative approach was employed using a pre-experimental one-group pretest–posttest design involving 20 Grade V students. Data were collected through learning achievement tests, observation, and documentation, and were analyzed using a paired-sample t-test and N-Gain analysis. The results show an increase in the mean score from 51.4 on the pretest to 87.3 on the posttest, with the paired-sample t-test indicating a significant difference ( $p < 0.001$ ) and an N-Gain score of 0.7451, categorized as high. These findings demonstrate that the use of 3D animation videos through the PBL model is effective in improving students' *IPAS* learning outcomes on the human respiratory system topic. The study concludes that the application of 3D animation videos based on Problem Based Learning is not only effective in enhancing *IPAS* learning outcomes in elementary schools but also contributes to the development of technology-based *IPAS* instruction and provides recommendations for the systematic implementation of 3D visual media in contextual learning.

**Keywords:** 3D Animation Video; Problem Based Learning; *IPAS* Learning Outcomes; Human Respiratory System; *IPAS* Learning Media

**Abstrak:** Rendahnya hasil belajar IPAS siswa kelas V SDN Purwokerto pada materi sistem pernapasan manusia yang bersifat abstrak, kurang didukung media pembelajaran yang kontekstual, serta masih dominannya pembelajaran konvensional menjadi latar belakang penelitian ini. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah penerapan video animasi 3D melalui model *Problem Based Learning (PBL)* serta mengukur efektivitasnya. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *pre-eksperimen One Group Pretest–Posttest Design* pada 20 siswa kelas V. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar, observasi, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan uji *paired sample t-test* dan uji *N-Gain*. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata dari 51,4 pada *pretest* menjadi 87,3 pada *posttest*, dengan uji *paired sample t-test* yang mengindikasikan perbedaan signifikan ( $p < 0,001$ ) dan nilai *N-Gain* sebesar 0,7451 dengan kategori tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan video animasi 3D melalui model PBL efektif dalam meningkatkan hasil belajar IPAS siswa pada materi sistem pernapasan manusia. Simpulan penelitian menegaskan bahwa penerapan video animasi 3D berbasis *Problem Based Learning* tidak hanya efektif meningkatkan hasil belajar IPAS siswa sekolah dasar, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan kajian pembelajaran IPAS berbasis teknologi serta memberikan rekomendasi implementasi media visual 3D secara sistematis dalam pembelajaran kontekstual.

**Kata Kunci:** Video Animasi 3D; *Problem Based Learning*; Hasil Belajar IPAS; Sistem Pernapasan Manusia; Media Pembelajaran IPAS

## PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam dunia pendidikan semakin menguat seiring berkembang *revolusi Industri 4.0* dan *Society 5.0* yang menuntut integrasi teknologi dalam proses pembelajaran (Fakhriyah & Masfuah, 2025). Pendidikan tidak lagi hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga pada pengembangan kompetensi abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreatif, komunikatif, dan kolaboratif (Fakhriyah & Masfuah, 2025). Prinsip pembelajaran seumur hidup *lifelong learning* yang ditekankan UNESCO turut mendorong inovasi metode dan media pembelajaran agar lebih bermakna bagi peserta didik (Priscilla & Yudhyarta, 2021).

Di Indonesia, perkembangan kurikulum sangat ditekankan pada pembelajaran yang kontekstual, adaptif, dan relevan dengan perkembangan teknologi. Guru dituntut mampu merancang pembelajaran yang menarik, interaktif, dan berpusat pada siswa agar tujuan pembelajaran abad ke-21 dapat tercapai secara optimal (Sitompul, 2024). Teknologi pembelajaran menjadi bagian penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang konkret dan bermakna, terutama pada jenjang sekolah dasar yang menuntut keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Penggunaan media berbasis teknologi dapat membantu siswa

mengonstruksi pengetahuan secara lebih nyata sesuai dengan karakteristik perkembangan kognitifnya (Elisa et al., 2023; Firmadani, 2023).

Salah satu inovasi media pembelajaran berbasis teknologi yang memiliki potensi tinggi adalah video animasi tiga dimensi (3D). Media ini mampu menyajikan ilustrasi visual yang dinamis, realistis, dan mendukung pemahaman konsep abstrak yang sulit diamati secara langsung (Afrilia et al., 2022; Cahyani, 2020). Penggunaan video animasi 3D terbukti dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta pemahaman konseptual siswa dalam proses pembelajaran (Firmadani, 2023).

Pada jenjang sekolah dasar, mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) memiliki peran strategis dalam membentuk pola pikir, keterampilan observasi, dan pemahaman siswa terhadap lingkungan sekitarnya (Nalinda et al., 2023). Namun, pembelajaran IPAS masih sering disajikan secara teoritis dan abstrak, sehingga kurang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar yang berada pada tahap operasional konkret (Fakhriyah et al., 2023). Oleh karena itu, pembelajaran IPAS membutuhkan media dan model pembelajaran yang mampu menyajikan konsep secara konkret dan kontekstual agar siswa lebih mudah memahami materi (Hidayat et al., 2024; Nalinda et al., 2023).

Hasil observasi awal dan wawancara dengan guru kelas V di SDN Purwokerto menunjukkan bahwa pembelajaran IPAS masih cenderung menggunakan metode konvensional yang didominasi oleh ceramah dan hafalan. Kondisi tersebut diperparah oleh keterbatasan sarana pembelajaran, khususnya ketersediaan media interaktif dan alat peraga yang masih sangat terbatas. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi karena tidak memperoleh pengalaman belajar yang bersifat konkret dan bermakna. Situasi ini berdampak pada rendahnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran serta lemahnya pemahaman konsep yang dipelajari (Khoirinida et al., 2024).

Permasalahan tersebut semakin nyata pada pembelajaran IPAS kelas V, terutama pada materi yang bersifat abstrak, seperti sistem pernapasan manusia. Materi ini menuntut pemahaman terhadap struktur anatomi, mekanisme pernapasan, serta gangguan pada sistem pernapasan yang tidak dapat diamati secara langsung oleh siswa. Ketidaksesuaian antara karakteristik materi yang bersifat konkret-empiris dengan pendekatan pembelajaran yang cenderung abstrak menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya hasil belajar siswa (Hasan et al., 2021). Kondisi ini diperkuat oleh data hasil belajar siswa pada materi IPAS lain yang serupa, yaitu “Melihat karena Cahaya”, yang menunjukkan bahwa hanya satu

siswa yang mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) dengan rata-rata nilai kelas sebesar 47%. Selain itu, hasil Sumatif Tengah Semester (STS) mata pelajaran IPAS juga menunjukkan bahwa seluruh siswa belum mencapai KKTP dengan rata-rata nilai sebesar 48%. Temuan tersebut mengindikasikan rendahnya pemahaman konseptual siswa terhadap materi IPAS yang bersifat abstrak.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi pembelajaran berbasis teknologi yang mampu menyajikan konsep abstrak secara lebih konkret dan kontekstual. Video animasi 3D menjadi alternatif solusi karena mampu menampilkan struktur dan proses sistem pernapasan manusia secara jelas, dinamis, dan realistis tanpa memerlukan peralatan khusus. Media visual berbasis animasi dapat membantu siswa sekolah dasar memahami konsep IPA yang bersifat abstrak melalui representasi visual yang konkret (Taroreh, 2024).

Penggunaan video animasi 3D sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui pengalaman dan interaksi. Penyajian ilustrasi visual tiga dimensi dalam video animasi memberikan pengalaman belajar yang mendekati kondisi nyata sehingga mendukung terbentuknya pembelajaran bermakna (Casfian et al., 2024). Selain meningkatkan pemahaman kognitif, animasi 3D juga berkontribusi pada aspek afektif dengan menumbuhkan minat dan motivasi belajar siswa (Sinaga & Firmansyah, 2024).

Efektivitas media pembelajaran akan semakin optimal apabila dipadukan dengan model pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah, seperti *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL mendorong siswa untuk berpikir kritis, aktif dalam proses pembelajaran, serta mampu mengaitkan konsep dengan permasalahan nyata di lingkungan sekitar. Integrasi media pembelajaran dengan model PBL relevan untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konseptual siswa sekolah dasar secara signifikan (Lathifa et al., 2025; Sari et al., 2023).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan media video animasi dan penerapan model PBL secara terpisah maupun terintegrasi mampu meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konsep siswa sekolah dasar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Aurora et al., (2024) menunjukkan peningkatan pemahaman konsep secara signifikan pada materi sistem pernapasan manusia melalui penggunaan video interaktif. Temuan serupa juga disampaikan oleh Marisa et al., (2025) dan Dinda et al., (2025) yang menegaskan

efektivitas integrasi video animasi dan model PBL dalam meningkatkan hasil belajar, literasi sains, dan motivasi siswa.

Meskipun demikian, kajian empiris mengenai efektivitas penggunaan video animasi 3D yang diintegrasikan secara sistematis melalui model *Problem Based Learning* pada pembelajaran IPAS di sekolah dasar masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah penerapan video animasi 3D melalui model PBL serta mengukur efektivitasnya terhadap peningkatan hasil belajar IPAS siswa kelas V pada materi sistem pernapasan manusia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dan praktis dalam pengembangan pembelajaran IPAS berbasis teknologi, serta menjadi rujukan bagi guru dan sekolah dalam merancang pembelajaran yang inovatif, kontekstual, dan berorientasi pada kebutuhan siswa.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan *desain pre-eksperimen One Group Pretest–Posttest Design*. Desain ini merupakan salah satu bentuk penelitian eksperimen yang digunakan untuk mengetahui pengaruh suatu perlakuan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perlakuan pada satu kelompok subjek tanpa kelompok pembanding (Hardani et al., 2020; Waruwu et al., 2025). Desain ini dipilih untuk mengetahui efektivitas penggunaan media video animasi 3D melalui model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar IPAS dengan membandingkan kemampuan siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Prosedur penelitian diawali dengan pemberian *pretest*, dilanjutkan dengan pembelajaran menggunakan video animasi 3D melalui PBL, dan diakhiri dengan pemberian *posttest* (Ananda et al., 2024).

Penelitian dilaksanakan di SD Negeri Purwokerto, Desa Purwokerto, Kecamatan Kayen, Kabupaten Pati, Jawa Tengah, pada siswa kelas V tahun ajaran 2025/2026. Waktu penelitian berlangsung dari bulan Januari hingga Februari 2026 dalam empat kali pertemuan pembelajaran. Materi yang diajarkan meliputi organ pernapasan, mekanisme pernapasan, serta gangguan pada sistem pernapasan manusia dan upaya pencegahannya. Penelitian ini difokuskan pada pembelajaran IPAS dengan memanfaatkan media video animasi 3D sebagai sarana pendukung pemecahan masalah kontekstual melalui model PBL.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SDN Purwokerto, sedangkan sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan

pertimbangan rendahnya pemahaman siswa kelas V terhadap materi IPAS yang bersifat abstrak (Hardani et al., 2020). Sampel penelitian terdiri atas 20 siswa kelas V yang terdiri dari 10 siswa perempuan dan 10 siswa laki-laki, yang seluruhnya terlibat sebagai subjek penelitian tanpa adanya kelompok pembandingan.

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini meliputi lembar observasi, pedoman wawancara, tes hasil belajar, dan dokumentasi. Observasi dilakukan secara terstruktur dengan teknik *non-participant observation* untuk memperoleh data awal dan pendukung terkait kondisi pembelajaran IPAS di kelas. Wawancara terstruktur dilakukan kepada guru kelas dan beberapa siswa pada tahap pra-penelitian guna memperdalam informasi mengenai kendala pembelajaran. Tes digunakan sebagai instrumen utama berupa *pretest* dan *posttest* dalam bentuk uraian yang disusun berdasarkan indikator *Taksonomi Bloom* dan mengacu pada BSKAP mata Pelajaran IPAS yaitu elemen pemahaman IPAS dan keterampilan proses (Kemendikbud, 2025). serta dokumentasi digunakan untuk melengkapi data melalui arsip perangkat ajar, data siswa, nilai hasil belajar, serta foto kegiatan penelitian.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengolahan skor hasil belajar siswa. Sebelum pelaksanaan penelitian instrumen tes, modul ajar, dan media pembelajaran terlebih dahulu diuji validitas menggunakan validasi isi melalui *expert judgement* untuk memastikan kesesuaian butir instrumen dengan konstruk yang diukur (Soesana et al., 2023). Hasil validasi dihitung menggunakan persentase kelayakan dan dikategorikan berdasarkan kriteria tingkat validitas instrument (Septian et al., 2022). Validasi dilakukan oleh dosen ahli dan guru kelas yang berkompeten di bidang IPAS dan media pembelajaran. Hasil uji menunjukkan bahwa instrumen tes, modul ajar, dan media pembelajaran video animasi 3D berada pada kategori valid hingga sangat valid, sehingga dinyatakan layak digunakan dalam penelitian.

Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif dan inferensial dengan bantuan *SPSS for Windows versi 31* dan *Microsoft excel*. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan nilai *minimum*, *maksimum*, *mean*, dan standar deviasi hasil *pretest* dan *posttest*. Sementara analisis statistik inferensial meliputi uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, dipilih karena jumlah sampel kurang dari 50 (Arwani & Wulandari, 2022), kemudian, uji hipotesis *Paired Sample T-Test* digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan, serta uji *Normalized Gain* (N-Gain) untuk menentukan tingkat efektivitas peningkatan hasil belajar siswa setelah penggunaan video

animasi 3D melalui model PBL. Pemenuhan uji prasyarat ini diperlukan agar analisis statistik dapat dilakukan secara tepat dan menghasilkan temuan yang valid serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Nuryadi et al., 2017; Siregar et al., 2025).

## HASIL

Penelitian dilaksanakan kepada siswa kelas V SDN Purwokerto selama empat kali pertemuan pada bulan Januari 2026 dengan tujuan mengetahui: (1) adanya perbedaan nilai rata-rata hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan video animasi 3D melalui model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sistem pernapasan manusia; dan (2) efektivitas penggunaan video animasi 3D melalui model PBL terhadap peningkatan hasil belajar siswa kelas V SDN Purwokerto.

Data penelitian diperoleh melalui tes hasil belajar *pretest* dan *posttest* pemahaman IPAS serta observasi keterampilan proses selama proses pembelajaran berlangsung. Pelaksanaan penelitian diawali dengan pemberian *pretest* untuk mengukur kemampuan awal sebelum perlakuan pada materi sistem pernapasan manusia, dengan instrumen tes yang disusun berdasarkan indikator *Taksonomi Bloom*. Selanjutnya, pembelajaran dilaksanakan dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) yang didukung media video animasi 3D sebagai stimulus permasalahan kontekstual. Selama proses pembelajaran, siswa terlibat aktif dalam kegiatan pemecahan masalah melalui diskusi, penyelidikan, dan penyajian hasil. Pada akhir rangkaian pembelajaran, siswa diberikan *posttest* dengan kisi-kisi instrumen tes sama dengan *pretest* namun menggunakan redaksi dan tampilan soal yang berbeda untuk meminimalkan efek pengulangan. Hasil *posttest* digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah perlakuan serta sebagai dasar analisis efektivitas penggunaan video animasi 3D melalui model PBL.

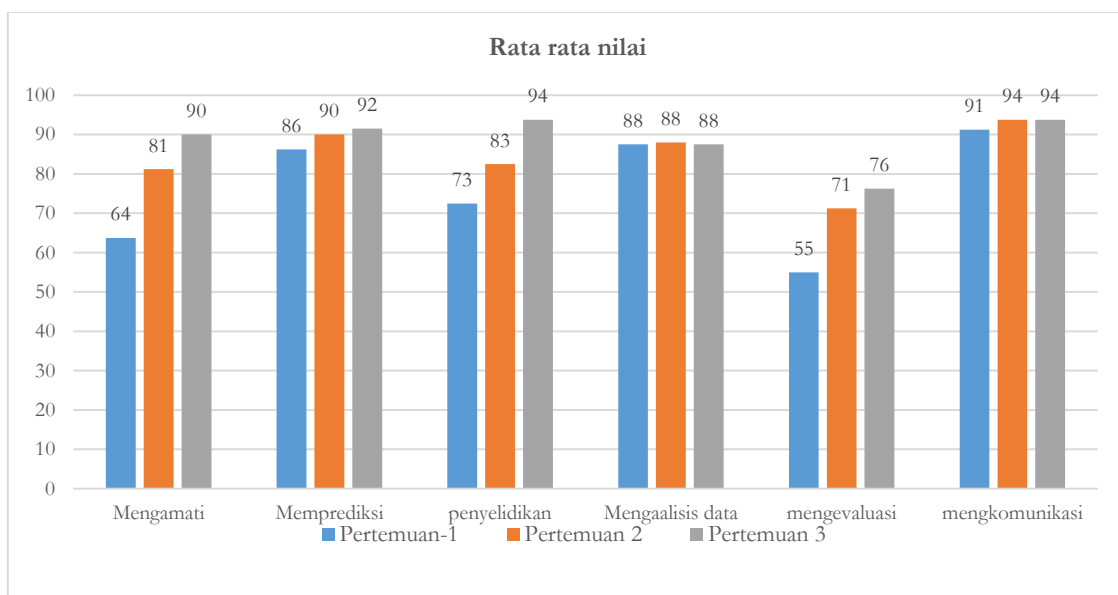
Tabel 1. Nilai *Pretest* Dan *Posttest* Siswa.

Keterangan	Nilai <i>pretest</i>	Nilai <i>posttest</i>
Rata rata	51,4	87,3
Minimal	30	73
Maksimal	68	95
Standar deviasi	11,79830	5,72966

Berdasarkan data pada tabel, nilai rata-rata *pretest* siswa sebesar 51,4 dengan nilai tertinggi 68 dan terendah 30, serta seluruh siswa belum mencapai KKTP yang ditetapkan

sekolah sebesar 70. Hal ini menunjukkan kemampuan awal terhadap materi sistem pernapasan manusia masih rendah dan belum merata. Setelah diberikan perlakuan, nilai rata-rata *posttest* meningkat menjadi 87,3 dengan nilai tertinggi 95 dan terendah 73, di mana seluruh siswa telah melampaui KKTP. Penurunan nilai standar deviasi dari 11,7 pada *pretest* menjadi 5,7 pada *posttest* mengindikasikan bahwa peningkatan hasil belajar terjadi secara lebih merata antar siswa.

Pada penelitian ini, observasi dilakukan untuk mengetahui perkembangan siswa, khususnya dalam mengukur hasil belajar pada keterampilan proses. Indikator observasi keterampilan proses disusun mengacu pada BSKAP mata pelajaran IPAS, dengan teknik observasi *nonpartisipan*. Berdasarkan hasil penelitian keterampilan proses siswa menunjukkan adanya peningkatan setelah penerapan pembelajaran pada sebagian besar indikator dari pertemuan ke pertemuan. Hal tersebut mencerminkan keterlibatan siswa yang semakin aktif selama proses pembelajaran. Hasil observasi nilai keterampilan proses dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Nilai Keterampilan Proses

### Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan terhadap data nilai *pretest* dan *posttest* menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel kurang dari 50 ( $n = 20$ ). Berdasarkan perhitungan diperoleh hasil uji normalitas sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Pretest	,910	20	,064
Posttest	,922	20	,107

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai sig. *pretest* sebesar 0,064 dan *posttest* sebesar 0,107. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga data hasil belajar dinyatakan berdistribusi normal. Dengan demikian, pengujian hipotesis dalam penelitian ini dapat dilanjutkan dengan analisis statistik parametrik berupa uji *paired sample t-test*.

**Uji Paired sample T-Test**

Pengujian hipotesis dengan uji *paired sample t-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan nilai rata-rata hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Hasil uji dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Paired Sample T-Test

		Paired Samples Test								
		Paired Differences					t	df	Significance	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				One-Sided p	Two-Sided p
					Lower	Upper				
Paired t	Pretest	-	7,89587	1,7655	-	-	-	1	<,00	<,00
	Posttest	35,8500		7	39,5453	32,1546	20,305	9	1	1

Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi sebesar  $p < 0,001$ . Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* hasil belajar IPAS siswa kelas V SDN Purwokerto.

**Uji N-Gain**

Pengujian hipotesis dengan Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui keefektifan penggunaan video animasi 3D melalui model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan hasil belajar siswa kelas V SDN Purwokerto pada materi sistem pernapasan manusia. Hasil uji dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Uji N-Gain Hasil Belajar IPAS

Descriptive Statistics Pemahaman IPAS					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_score	20	,56	,86	,7451	,07183
NGain_presentase	20	56,45	85,71	74,5081	7,18348
Valid N (listwise)	20				
Descriptive Statistics Keterampilan Proses					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_score	20	,76	,28	-,5510	,15287
NGain_Presentase	20	76,47	27,59	55,0951	15,28736
Valid N (listwise)	20				

Berdasarkan hasil analisis uji N-Gain, rata-rata peningkatan pemahaman IPAS siswa mencapai 0,7451 yang termasuk dalam kategori tinggi, nilai persentase N-Gain sebesar 74,51% berada pada kategori cukup efektif. Sementara rata-rata peningkat keterampilan proses memperoleh 0,5510 yang artinya termasuk dalam kategori sedang, hasil N-Gain persentase 55% yang ditafsirkan cukup efektif. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa yang signifikan setelah diterapkannya pembelajaran menggunakan media video animasi 3D melalui model *Problem Based Learning* (PBL). Berikut merupakan analisis hasil uji N-Gain tiap indikator hasil belajar IPAS:

Tabel 6. Hasil Uji N-Gain tiap Indikator Hasil Belajar IPAS

Indikator	Rata rata		N-Gain	Kriteria
	Pretest	Posttest		
Pemahaman IPAS				
Mengingat (C1)	96	99	0,67	Sedang
Memahami (C2)	54	94	0,87	Tinggi
Menerapkan (C3)	30	73	0,61	Sedang
Menganalisis (C4)	40	78	0,63	Sedang
Mengevaluasi (C5)	33	93	0,90	Tinggi
Menciptakan (C6)	41	85	0,75	Tinggi
Keterampilan proses	Pertemuan 1	Pertemuan 3		
Mengamati	64	90	0,72	Tinggi
Memprediksi	86	92	0,38	Sedang
penyelidikan	73	94	0,77	Tinggi
Menganalisis data	88	88	0,00	Tidak terjadi peningkatan
mengevaluasi	55	76	0,47	Sedang
mengkomunikasi	91	94	0,29	Rendah

Berdasarkan analisis N-Gain pada tiap indikator hasil belajar IPAS, diketahui bahwa peningkatan terjadi pada Sebagian besar indikator. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan media video animasi 3D melalui model *Problem Based Learning* (PBL) mampu meningkatkan hasil belajar IPAS siswa pada pemahaman IPAS maupun keterampilan proses.

## **PEMBAHASAN**

Penelitian ini menggunakan media pembelajaran video animasi 3D melalui model *problem based learning*, dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan rata rata nilai siswa serta keefektivan peningkatan hasil belajar IPAS siswa.

### **Perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan video animasi 3D melalui model PBL**

Berdasarkan hasil analisis data kuantitatif dan observasi, pembelajaran menggunakan video animasi 3D melalui model *Problem Based Learning* (PBL) terbukti memberikan dampak positif terhadap hasil belajar IPAS siswa kelas V SDN Purwokerto. Dampak tersebut tercermin dari adanya perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Nilai rata-rata *pretest* sebesar 51,4 menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa masih berada di bawah KKTP, yang mengindikasikan rendahnya pemahaman awal siswa terhadap materi sistem pernapasan manusia. Rendahnya hasil belajar awal siswa berkaitan dengan karakteristik materi sistem pernapasan manusia yang bersifat abstrak dan kompleks, sehingga sulit dipahami apabila hanya disampaikan melalui penjelasan verbal atau teks. Hal ini sejalan dengan pendapat Amalia et al., (2024) serta Kurniasih & Daris, (2017) yang menyatakan bahwa pembelajaran IPA pada jenjang sekolah dasar memerlukan media visual konkret untuk membantu siswa memahami konsep yang bersifat abstrak.

Setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan video animasi 3D melalui model PBL, nilai rata-rata *posttest* siswa meningkat secara signifikan menjadi 87,3, dan seluruh siswa telah mencapai KKTP yang ditetapkan. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa media video animasi 3D mampu menjalankan fungsi media pembelajaran secara optimal melalui penyajian visual yang sistematis dan mudah dipahami. Temuan ini sejalan dengan pendapat McKown serta Levie dan Lentz (dalam Fadilah et al., 2023; Nasron et al., 2024) yang menyatakan bahwa media visual dapat meningkatkan pemahaman dan daya ingat siswa terhadap materi pembelajaran.

Perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa penerapan model PBL yang dipadukan dengan video animasi 3D mampu menciptakan pembelajaran yang bermakna melalui keterlibatan aktif siswa dalam pemecahan masalah. Proses ini mendorong siswa untuk mengaitkan pengetahuan awal dengan informasi baru sehingga pemahaman terhadap materi sistem pernapasan manusia menjadi lebih mendalam (Ananda et al., 2024; Sari et al., 2023). Dari perspektif teori multimedia, pembelajaran akan lebih efektif apabila informasi disajikan melalui kombinasi unsur visual dan verbal secara simultan (Nalinda et al., 2023). Video animasi 3D memungkinkan penyajian konsep sistem pernapasan secara visual dan dinamis, sehingga membantu mengurangi beban kognitif siswa dalam membayangkan konsep abstrak, sehingga proses pemahaman menjadi lebih optimal. Hal ini tercermin dari peningkatan hasil belajar siswa pada hampir seluruh indikator, yang menunjukkan bahwa siswa tidak hanya menghafal materi, tetapi juga mampu memahami, menerapkan, dan menganalisis konsep yang dipelajari (Anjani et al., 2023).

Selain peningkatan nilai rata-rata, hasil penelitian juga menunjukkan penurunan nilai standar deviasi dari 11,79 pada *pretest* menjadi 5,72 pada *posttest*. Penurunan tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan siswa menjadi lebih merata setelah mengikuti pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan Sadiman (dalam Muji, 2022) yang menyatakan bahwa media pembelajaran dapat menyeragamkan persepsi dan pemahaman siswa.

Hasil *uji paired sample t-test* ( $\text{sig.} = 0,001 < 0,05$ ) menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan video animasi 3D berbasis PBL berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar IPAS siswa. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Aurora et al., (2024) dan Lathifa et al., (2025) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran visual dan model pembelajaran kontekstual mampu meningkatkan hasil belajar serta keterampilan proses sistem pernapasan manusia pada siswa sekolah dasar.

### **Efektivitas penggunaan video animasi 3D melalui PBL terhadap hasil belajar IPAS**

Efektivitas penggunaan video animasi 3D melalui model *Problem Based Learning* dalam meningkatkan hasil belajar IPAS siswa dianalisis menggunakan uji N-Gain. Nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,7451 berada pada kategori tinggi, sedangkan persentase N-Gain sebesar 74,5% termasuk kategori cukup efektif, sementara nilai keterampilan proses pada pertemuan 1 dan 3 diperoleh 0,5510 yang termasuk pada kategori sedang, sedangkan nilai N-Gain dalam bentuk persentase sebesar 55% berada pada kategori cukup efektif. Hal

tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem pernapasan manusia. Temuan ini sejalan dengan Cone of Experience Edgar Dale yang menekankan pentingnya keterlibatan unsur visual dan audio dalam pembelajaran. Video animasi 3D membantu siswa memahami konsep abstrak melalui pengalaman belajar yang lebih konkret (Lubis & Rambe, 2021).

Hasil analisis N-Gain pada setiap indikator hasil belajar menunjukkan peningkatan pada seluruh aspek kognitif. Dengan indikator memahami (C2), mengevaluasi (C5), dan menciptakan (C6) berada pada kategori tinggi. Temuan ini tidak hanya berfokus pada kemampuan mengingat, tetapi juga mendorong berkembangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) sebagaimana menjadi tujuan utama penerapan model PBL (Aini et al., 2020). Peningkatan pada indikator mengevaluasi dan menciptakan menunjukkan bahwa siswa mampu menilai solusi permasalahan dan menghasilkan gagasan yang relevan dengan konteks kehidupan sehari-hari. Kemampuan mengevaluasi sebagai wujud berpikir kritis tercermin dalam penilaian informasi dan pengambilan keputusan rasional, sedangkan kemampuan menciptakan berkaitan dengan penyusunan ide baru berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki (Uliyanti et al., 2024). Sejalan dengan temuan Aurora et al., (2024) dan tujuan pembelajaran IPAS Fase C (Kemendikbud, 2025), Pencapaian tersebut menunjukkan efektivitas sintaks PBL pada tahap pengembangan dan penyajian hasil karya dalam mendorong kemampuan berpikir kritis serta pemecahan masalah kontekstual

Indikator menerapkan (C3) dan menganalisis (C4) menunjukkan peningkatan pada kategori sedang, yang dapat dikaitkan dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa sekolah dasar pada tahap operasional konkret yang masih membutuhkan pendampingan dalam mengaplikasikan dan menganalisis konsepsi (Fakhriyah et al., 2023). Sesuai teori Piaget dalam Casfian et al., (2024) siswa lebih mudah memahami konsep secara konkret, dan hal ini didukung oleh temuan Ananda et al., (2024) yang menunjukkan bahwa PBL meningkatkan kemampuan menerapkan dan menganalisis konsep secara bertahap melalui bimbingan guru dan media visual.

Sementara peningkatan N-Gain sedang pada indikator mengingat (C1) disebabkan oleh nilai *pretest* dan *posttest* yang telah berada pada kategori tinggi. Anderson dan Krathwohl (dalam Nafiati, 2021) menjelaskan bahwa kemampuan mengingat (C1) merupakan kemampuan kognitif tingkat dasar yang relatif lebih mudah dicapai. Hal ini menunjukkan

bahwa siswa telah memiliki penguasaan pengetahuan faktual yang baik sejak awal, sementara pembelajaran lebih berkontribusi pada pengembangan kemampuan kognitif tingkat lanjut (Amalia et al., 2021; Uliyanti et al., 2024).

Hasil observasi menunjukkan bahwa penerapan video animasi 3D melalui model PBL meningkatkan keterampilan proses dan keterlibatan aktif siswa dari pertemuan ke pertemuan (Afrilia et al., 2022). Namun demikian, indikator memproses dan menganalisis data menunjukkan peningkatan yang stagnan, yang mengindikasikan bahwa meskipun siswa aktif secara fisik, kemampuan dalam mengolah dan menganalisis data hasil penyelidikan masih belum berkembang secara optimal. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Fakhriyah et al., (2021) yang menyatakan bahwa keterampilan berpikir analitis tidak dapat berkembang secara instan, melainkan memerlukan latihan yang berkelanjutan serta pendampingan guru dalam menafsirkan data secara sistematis dan mendalam. Sementara itu, Indikator mengomunikasikan menunjukkan capaian stabil pada kategori tinggi, yang mengindikasikan bahwa kemampuan komunikasi siswa telah berkembang dengan baik sejak awal dan mampu dipertahankan melalui pembelajaran PBL berbantuan media visual (Uliyanti et al., 2024). Meskipun demikian, diperlukan strategi pembelajaran lanjutan yang lebih terfokus untuk mengoptimalkan kemampuan siswa dalam memproses dan menganalisis data agar perkembangan keterampilan proses dapat berlangsung secara lebih seimbang. Hasil observasi tersebut menguatkan temuan kuantitatif bahwa pembelajaran berbasis PBL berbantuan video animasi 3D tidak hanya berdampak pada peningkatan hasil belajar kognitif, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif dan keterampilan proses siswa selama pembelajaran.

Secara keseluruhan, efektivitas penggunaan video animasi 3D melalui model *Problem Based Learning* tercermin dari peningkatan hasil belajar, pemerataan kemampuan siswa, serta perkembangan aspek pengetahuan IPAS dan keterampilan proses secara terpadu. Dengan demikian, pembelajaran yang diterapkan tidak hanya berorientasi pada pencapaian hasil belajar akademik, tetapi juga mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 yang menekankan berpikir kritis, kolaborasi, dan komunikasi (Aini et al., 2020; Aurora et al., 2024).

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menitikberatkan pada penggunaan media visual atau model PBL secara terpisah, penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi video animasi 3D dalam sintaks PBL secara simultan mampu meningkatkan hasil belajar

kognitif sekaligus keterampilan proses siswa sekolah dasar. Temuan ini memperkuat bukti empiris bahwa penggunaan media visual dinamis dalam pembelajaran berbasis masalah efektif diterapkan pada materi IPAS yang bersifat abstrak, khususnya sistem pernapasan manusia.

### **Keterbatasan penelitian**

Meskipun penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan tidak dapat dipungkiri bahwa penelitian ini masih terdapat keterbatasan penelitian yaitu:

- 1) Penelitian ini menggunakan desain *One Group Pretest–Posttest* tanpa kelompok pembandingan, sehingga peningkatan hasil belajar belum sepenuhnya dapat dipastikan sebagai dampak tunggal perlakuan, faktor eksternal masih berpotensi memengaruhi hasil (Soesana et al., 2023).
- 2) Sampel terbatas penelitian hanya melibatkan 20 siswa dari satu sekolah, sehingga generalisasi temuan ke populasi yang lebih luas perlu dilakukan adaptasi secara hati-hati (Hardani et al., 2020).
- 3) Perlakuan diberikan dalam waktu relatif singkat dan hanya pada materi sistem pernapasan manusia. Sehingga, efektivitas jangka panjang serta konsistensi penerapan pada topik IPAS lainnya belum dapat disimpulkan secara menyeluruh (Amalia et al., 2024).

Keterbatasan tersebut justru memberikan peluang bagi penelitian selanjutnya pada cakupan wilayah yang lebih luas, dalam rentang waktu yang lebih panjang, serta dengan mengintegrasikan materi IPAS yang lainnya, sehingga diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif dan objektif sesuai dengan konteks penelitian.

### **KESIMPULAN**

Penelitian ini mengonfirmasi bahwa penggunaan video animasi 3D yang diintegrasikan melalui model *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar IPAS siswa kelas V pada materi sistem pernapasan manusia. Perbedaan nilai rata-rata hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan menunjukkan peningkatan signifikan ( $p < 0,001$ ), dengan kenaikan skor dari kategori di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran menjadi kategori tinggi dan merata pada seluruh siswa. Hasil uji *N-Gain* 74,5% mengindikasikan peningkatan yang tinggi pada aspek pemahaman IPAS serta peningkatan sedang 55% pada keterampilan proses, yang menandakan bahwa pembelajaran tidak hanya berdampak pada penguasaan konsep, tetapi juga pada

keterlibatan aktif dan kemampuan berpikir siswa dalam proses pemecahan masalah. Temuan ini menegaskan bahwa penggunaan media visual dinamis dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah efektif dalam memfasilitasi pemahaman konsep IPAS yang bersifat abstrak pada jenjang sekolah dasar.

Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan kajian pembelajaran IPAS berbasis teknologi dengan menegaskan efektivitas integrasi video animasi 3D dalam sintaks *Problem Based Learning*. Temuan ini menunjukkan bahwa media visual 3D tidak hanya berfungsi sebagai alat penyampai informasi, tetapi juga berperan strategis dalam mendukung konstruksi pengetahuan, pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan keterampilan proses. Selain itu, penelitian ini memperkaya bukti empiris dengan menunjukkan bahwa integrasi media dan model pembelajaran menghasilkan dampak pembelajaran yang lebih komprehensif dan bermakna dibandingkan penerapannya secara terpisah. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian selanjutnya diharapkan untuk: (1) mengembangkan desain penelitian dengan cakupan sampel yang lebih luas serta melibatkan kelompok pembanding; (2) melakukan kajian longitudinal guna menelaah keberlanjutan dampak penggunaan video animasi 3D berbasis PBL terhadap retensi konsep dan perkembangan keterampilan proses siswa; dan (3) mengembangkan variasi skenario masalah serta strategi pendampingan guru yang lebih terfokus untuk mengoptimalkan kemampuan siswa dalam mengolah dan menganalisis data hasil penyelidikan secara mendalam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrilia, L., Neviyarni, Arief, D., & Amini, R. (2022). Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(3), 710–721. <https://doi.org/10.31949/jcp.v8i3.2559>
- Aini, N., Surya, Y. F., & Pebriana, P. H. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dengan Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) pada Siswa Kelas IV MI Al-Falah. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 2(2), 179–182. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v2i2.1246>
- Amalia, F., Anggayudha, R. A., & Aldilla, K. (2021). Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial untuk SD Kelas V: Magnet, Listrik, dan Teknologi untuk Kehidupan. In *Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial Buku Siswa*.
- Amalia, F., Zuhdi, U., & Sofiyah, A. (2024). Peningkatan Pemahaman Siswa Kelas 5 tentang Sistem Pernapasan Manusia melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Media Konkrit 3D.

- Ananda, S. D., Khamdun, & Masfuah, S. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Ular Tangga terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V Shavira. *Jurnal Ilmiah P2M STKIP Siliwangi*, 5(2), 1–6.
- Anjani, S., Fatmasari, D., Nuha, S. A. P., Fauziah, L., Fakhriyah, F., & Ismaya, E. A. (2023). Systematic Literature Review: Pengaruh Penggunaan Media Video. 2(5), 875–885.
- Arwani, M., & Wulandari, R. S. (2022). Efektivitas Penggunaan Media Wayang Beber Kreasi terhadap Kemampuan Bercerita Siswa. *Konstruktivisme: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 14(1), 49–60. <https://doi.org/10.35457/konstruk.v14i1.1688>
- Aurora, U., Sunaengsih, C., & Sujana, A. (2024). Pengaruh Media Video Interaktif terhadap Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Manusia. *Al-Madrasah Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 8(4), 1486. <https://doi.org/10.35931/am.v8i4.4093>
- Cahyani, I. R. (2020). Pemanfaatan Media Animasi 3D di SMA. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pembelajaran*, 5(1), 57–68. <https://doi.org/10.33394/jtp.v5i1.2854>
- Casfian, F., Fadhillah, F., Septiaranny, J. W., Nugraha, M. A., & Fuadin, A. (2024). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Teori Konstruktivisme melalui Media E-Learning. *Pediaqu: Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 3(2), 636–648.
- Dinda, A. M., Margareta Z F, F., & Susandi, A. (2025). Video Animasi Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Materi Sistem Pernapasan Kelas V MI Muhammadiyah 1 Sukodadi. *EL Bidayah: Journal of Islamic Elementary Education*, 7(1), 69–78. <https://doi.org/10.33367/jiee.v7i1.7016>
- Elisa, D. T., Juliana, Bundel, Bumbun, M., Silvester, & Purnasari, P. D. (2023). Analisis Karakteristik Hakikat Pembelajaran di Sekolah Dasar. *JPPD: Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*, 9(1), 85.
- Fadilah, A., Nurzakiah, K. R., Kanya, N. A., Hidayat, S. P., & Setiawan, U. (2023). Pengertian Media, Tujuan, Fungsi, Manfaat dan Urgensi Media Pembelajaran. *Journal of Student Research (JSR)*, 1(2), 1–17. <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i2.938>
- Fakhriyah, F., & Masfuah, S. (2025). Peningkatan Kompetensi Literasi Digital Guru di SD 1 Kandang Mas melalui Pendampingan Desain Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Canva. *Jurmas Azam Insan Cendikia*, 4(2), 304–312. <https://doi.org/10.62833/pkm.v4i2.218>
- Fakhriyah, F., Masfuah, S., & Hilyana, F. S. (2023). Analysis of student generic skills in terms of scientific literacy aspects through research-based learning methods. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(3), 395–400. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.03.40>
- Fakhriyah, F., Rusilowati, A., Nugroho, S. E., & Saptono, S. (2021). Mengembangkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Calon Guru Sekolah Dasar sebagai Bentuk Penguatan Keterampilan Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*.
- Firmadani, F. (2023). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Ebisman Ebisnis Manajemen*, 1(4), 23–29. <https://doi.org/10.59603/ebisman.v1i4.225>

- Hardani, A., Aulia, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Pustaka Ilmu.
- Hasan, M., Milawati, Darodjat, Khairani, H., & Tahrim, T. (2021). *Media Pembelajaran*. Tahta Media Group.
- Hidayat, H., Ilham, I., & Ningsih, R. M. (2024). Penggunaan Media Pembelajaran Digital pada Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar. *Ainara Journal (Jurnal Penelitian dan PKM Bidang Ilmu Pendidikan)*, 5(4), 424–430. <https://doi.org/10.54371/ainj.v5i4.459>
- Kemendikbud. (2025). *Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah* (Issue 021).
- Khoirinida, N., Khamdun, & Kironoratri, L. (2024). Peningkatan Hasil Belajar IPAS melalui Penerapan Media Permainan Ular Tangga Berbasis QR Code. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 15(2), 253–271. <https://doi.org/10.21009/jpd.v15i2.46098>
- Kurniasih, E., & Daris, H. (2017). *Gangguan Sistem Pernafasan* (A. Cahyanti, Ed.). Penerbit Samudra Biru.
- Lathifa, F. W., Fakhriyah, F., & Khamdun. (2025). Efektivitas Model Problem Based Learning Bermetode Eksperimen dengan Media Parepia untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPAS Materi Sistem Pernapasan Manusia. *Jagomipa: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(1), 247–258. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v5i1.1350>
- Lubis, R. R., & Rambe, N. (2021). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif pada Guru SD Swasta PAB 10 Sampali. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 86–94. <https://www.ojs.yayasanalmaksum.ac.id/index.php/jpkm/article/view/217>
- Marisa, Sukmawati, Ningsih, A. M., & Hutauruk, L. N. (2025). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Video Animasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS pada Materi Sistem Pencernaan. 5(2), 116–123.
- Muji, Y. (2022). Penerapan Media Pembelajaran Audio Visual untuk Meningkatkan Hasil Belajar PAI pada Materi Asmaul Husna Kelas V SDN Kalumpang 2 Kecamatan Bungur Kabupaten Tapin. *Filosofi Pendidikan Indonesia*, 1(1), 671–683.
- Nafati, D. A. (2021). Revisi Taksonomi Bloom: Kognitif, Afektif, dan Psikomotorik. *Humanika*, 21(2), 151–172. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>
- Nalinda, H., Formen, A., & Subali, B. (2023). Keefektifan Multimedia Interaktif dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa pada Materi Sumber Energi. *Elementary School Journal PGSD FIP Unimed*, 13(4), 428–442. <https://doi.org/10.24114/esjpgsd.v13i4.55191>
- Nasron, Nurhasanah, Suranda, N., & Khadafi, M. (2024). Macam-Macam Perkembangan Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar di Indonesia. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(4), 1403–14057. <https://j-innovative.org/index.php/innovative/article/view/14744>
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Buku Ajar Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Sibuku Media.
- Priscilla, C., & Yudhyarta, D. Y. (2021). Implementasi Pilar-Pilar Pendidikan UNESCO. 2(1), 64–76.

- Sari, I. N., Ardianti, S. D., & Khamdun. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media PSA (Panggung Siklus Air) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Attadrib: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 6(2), 302–310. <https://doi.org/10.54069/attadrib.v6i2.539>
- Septian, A., Fahrisyah, M. L., & Jusniani, N. (2022). Pengembangan Geogebra Classroom pada Materi Transformasi Geometri. *Prisma*, 11(2), 504. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i2.2483>
- Sinaga, W. M. B. B., & Firmansyah, A. (2024). Perubahan Paradigma Pendidikan di Era Digital. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(4), 10. <https://doi.org/10.47134/jtp.v1i4.492>
- Siregar, T., Abadi, A. M., Andayani, S., Rangkuti, A. N., & Sungkono, J. (2025). Uji Normalitas Gain untuk Pemantapan dan Modul dengan One Group Pre and Post Test di SMP Negeri 1 Padangsidempuan. *Dedikasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 499–504. <https://doi.org/10.53276/dedikasi.v3i2.206>
- Sitompul, B. (2024). Kompetensi Guru dalam Pembelajaran di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 3(1), 32–44.
- Soesana, A., Subakti, H., Karwanto, Fitri, A., Kuswandi, S., Sastri, L., Falani, I., Aswan, N., Hasibuan, F. A., & Lestari, H. (2023). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yayasan Kita Menulis.
- Taroreh, L. H. J. (2024). Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Teknologi dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA. *Pedasud*, 1, 1–8. <https://doi.org/10.70134/pedasud.v1i1.198>
- Uliyanti, I. A., Ardianti, S. D., & Fakhriyah, F. (2024). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Model Problem Based Learning pada Pembelajaran IPAS Kelas V SD Berbantuan Media Augmented Reality. *Nusra: Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendidikan*, 5(3), 1315–1324.
- Waruwu, M., Pu`At, S. N., Utami, P. R., Yanti, E., & Rusydiana, M. (2025). Metode Penelitian Kuantitatif: Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(1), 917–932. <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i1.3057>