



Analisis Kebutuhan Pengembangan Multimedia Pembelajaran IPAS Berbasis *Articulate Storyline 3* untuk Penguatan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar

Diva Auliya Fajrin^{1*}, Alfi Laila¹, Mumun Nurmilawati¹

¹ PGSD, FKIP, Universitas Nusantara PGRI Kediri, Kediri, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2607>

Article Info:

Received : 15 Juni 2026
Revised : 26 Juni 2026
Accepted : 16 Juli 2026
Published : 18 Juli 2026

Correspondence:

Diva Auliya Fajrin

Phone: +62 87850152671

Abstract: Scientific literacy needs to be strengthened from an early stage because it serves as a fundamental competence for elementary school students to understand natural phenomena logically, critically, and based on evidence. However, science and social studies (IPAS) learning in elementary schools still faces several challenges, particularly in the topic of changes in the states of matter, which is relatively abstract and difficult for students to understand when delivered only through textbooks or verbal explanations. This study aimed to analyze the need for developing IPAS learning multimedia based on Articulate Storyline 3 as a solution to support the enhancement of scientific literacy among elementary school students. The study employed a descriptive approach with a mixed-methods design as the initial analysis stage of the ADDIE development model. The participants consisted of 2 fourth-grade teachers and 40 fourth-grade students from SDN Gayam 2 and SDN Gayam 3 in Kediri City. Data were collected through observation, in-depth interviews, and needs analysis questionnaires using a Likert scale. The results showed that students had a high need for interactive learning media, as indicated by the percentage of knowledge about digital media (74%), difficulties in understanding the topic of changes in the states of matter (75%), supporting factors for media use (82%), barriers to media use (69%), and expectations for interactive learning media (81%). From the teachers' perspective, the percentages were 83% for knowledge of learning media, 85% for mastery of IPAS content, 78% for school support toward digital media, 77% for barriers to media development, and 94% for expectations of ready-to-use media. These findings indicate a strong need for the development of IPAS learning multimedia based on Articulate Storyline 3 that is interactive, visual, and contextual to help students understand the concept of changes in the states of matter while also supporting the improvement of scientific literacy in elementary schools.

Keywords: Need Assessment; Articulate Storyline 3; Science and Social Studies; Scientific Literacy; Elementary School.

Citation: Fajrin, D. A., Laila, A., & Nurmilawati, M. (2026). Analisis Kebutuhan Pengembangan Multimedia Pembelajaran IPAS Berbasis Articulate Storyline 3 untuk Penguatan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(3), 3993–4003. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2607>

Pendahuluan

Penguasaan kemampuan berpikir ilmiah yang sistematis dan berbasis bukti merupakan salah satu kompetensi fundamental yang perlu ditumbuhkan sejak dini pada jenjang pendidikan sekolah dasar, karena menjadi dasar bagi peserta didik dalam memahami, menafsirkan, dan menerapkan konsep-konsep ilmiah

dalam kehidupan sehari-hari. Kompetensi ini tidak hanya berfokus pada kemampuan mengingat fakta semata, tetapi lebih jauh menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti analisis, evaluasi, serta pembentukan pemahaman yang menyeluruh terhadap berbagai fenomena alam dan sosial di lingkungan sekitar. Dalam konteks ini, peserta didik diarahkan

Email: divaauliya027@gmail.com

untuk membangun pola pikir ilmiah yang logis, kritis, dan berbasis data, sehingga mampu mengambil keputusan yang tepat dalam menghadapi berbagai permasalahan kontekstual yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari (Kaharuddin & Anwar, 2022). Sejalan dengan itu, *Programme for International Student Assessment* (PISA) menegaskan bahwa kemampuan tersebut mencakup keterampilan dalam menjelaskan fenomena ilmiah secara empiris, menginterpretasikan data, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah yang valid dan terukur (OECD, 2022). Oleh karena itu, penguatan strategi pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan nalar ilmiah di tingkat sekolah dasar menjadi kebutuhan yang bersifat mendesak dan strategis dalam sistem pendidikan modern saat ini.

Namun demikian, kondisi empiris pada level nasional menunjukkan bahwa capaian literasi sains peserta didik Indonesia masih berada pada kategori rendah dan memerlukan perhatian serius. Berdasarkan laporan *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022, skor rata-rata literasi sains siswa Indonesia berada pada angka 396, yang masih tertinggal cukup jauh dibandingkan rata-rata negara *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) yang mencapai 489 (OECD, 2022). Kesenjangan capaian ini menunjukkan adanya tantangan struktural dalam proses pembelajaran sains di Indonesia, khususnya dalam hal pengembangan kemampuan berpikir ilmiah tingkat tinggi. Kondisi tersebut juga diperkuat oleh data Rapor Pendidikan Nasional yang menunjukkan bahwa lebih dari separuh satuan pendidikan dasar belum mencapai kompetensi minimum literasi sains yang diharapkan (Kemendikbudristek, 2023). Fakta ini mengindikasikan bahwa pembelajaran sains di tingkat dasar masih belum sepenuhnya mampu mengakomodasi kebutuhan pengembangan literasi sains secara optimal, sehingga diperlukan upaya perbaikan yang lebih sistematis dan terarah.

Permasalahan tersebut juga tampak nyata pada konteks pembelajaran di lokasi penelitian, yaitu SDN Gayam 2 dan SDN Gayam 3 Kota Kediri. Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan guru kelas IV, pembelajaran IPAS pada materi perubahan wujud zat masih didominasi oleh penggunaan buku teks, penjelasan verbal guru, dan media sederhana berupa gambar atau video yang penggunaannya belum terintegrasi secara interaktif. Kondisi ini menyebabkan siswa cenderung menerima materi secara pasif dan belum memperoleh pengalaman belajar yang mampu memvisualisasikan proses perubahan wujud zat secara konkret. Guru juga mengungkapkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan memahami konsep-konsep seperti mencair, membeku, menguap, mengembun, dan menyublim karena konsep tersebut bersifat abstrak dan

tidak dapat diamati secara langsung hanya melalui penjelasan lisan atau media statis.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa multimedia interaktif memiliki potensi yang besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains di sekolah dasar. Penelitian Astuti dan Prasetyo (2020) menunjukkan bahwa visualisasi konsep abstrak perubahan wujud zat berbasis animasi multimedia interaktif dapat membantu siswa memahami konsep yang sulit diamati secara langsung. Putri dan Apsari (2022) juga melaporkan bahwa implementasi multimedia pembelajaran interaktif digital mampu meningkatkan pemahaman konsep IPAS siswa sekolah dasar. Selanjutnya, Fitria dan Hidayat (2024) menemukan bahwa penggunaan multimedia berbasis *Articulate Storyline* efektif mendukung pemahaman konsep IPA siswa karena mampu memadukan teks, gambar, audio, animasi, dan kuis interaktif dalam satu media pembelajaran. Temuan-temuan tersebut menegaskan bahwa multimedia interaktif merupakan alternatif yang relevan untuk mendukung pembelajaran sains yang lebih konkret, menarik, dan bermakna.

Meskipun demikian, kajian-kajian terdahulu masih menyisakan ruang pengembangan. Pertama, sebagian besar penelitian lebih berfokus pada uji efektivitas media yang telah dikembangkan, sedangkan kajian yang secara khusus menelaah kebutuhan nyata guru dan siswa sebagai dasar pengembangan multimedia pembelajaran masih relatif terbatas, terutama pada konteks pembelajaran IPAS di sekolah dasar. Kedua, penelitian tentang multimedia interaktif pada materi perubahan wujud zat umumnya menekankan aspek visualisasi konsep, namun belum banyak yang mengaitkannya secara eksplisit dengan penguatan literasi sains siswa sebagai orientasi utama pembelajaran. Ketiga, penggunaan *Articulate Storyline 3* dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar masih jarang dikaji melalui pendekatan analisis kebutuhan yang melibatkan perspektif siswa dan guru secara bersamaan sebagai landasan pengembangan produk.

Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini memiliki kebaruan pada tiga aspek. Pertama, penelitian ini tidak langsung berfokus pada pengujian efektivitas produk, melainkan menempatkan analisis kebutuhan sebagai tahap awal yang sistematis dalam pengembangan multimedia pembelajaran berbasis model ADDIE. Kedua, penelitian ini secara spesifik memotret kebutuhan guru dan siswa kelas IV sekolah dasar pada materi perubahan wujud zat dalam pembelajaran IPAS sebagai dasar pengembangan multimedia berbasis *Articulate Storyline 3*. Ketiga, penelitian ini mengarahkan pengembangan multimedia tidak hanya untuk membantu visualisasi konsep abstrak, tetapi juga untuk mendukung penguatan literasi sains siswa melalui penyajian materi yang

interaktif, kontekstual, dan dekat dengan pengalaman belajar peserta didik. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan landasan empiris yang lebih kuat bagi pengembangan multimedia pembelajaran IPAS yang relevan dengan kebutuhan lapangan dan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode campuran (*mixed-methods*), yaitu penggabungan data kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh, mendalam, dan sistematis mengenai analisis kebutuhan pengembangan multimedia pembelajaran. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk tidak hanya melihat fenomena secara angka, tetapi juga memahami konteks, pengalaman, serta persepsi subjek penelitian secara lebih komprehensif. Fokus penelitian diarahkan pada tahap awal *Analysis* dalam model pengembangan ADDIE, yang berfungsi sebagai fondasi penting dalam proses pengembangan media pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi permasalahan pembelajaran yang terjadi di kelas, menganalisis kebutuhan peserta didik, serta mengkaji kondisi faktual di lapangan sebagai dasar utama dalam merancang pengembangan multimedia yang sesuai dengan karakteristik pengguna (Putri & Apsari, 2022). Dengan demikian, penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menguji efektivitas produk, melainkan lebih menekankan pada proses eksplorasi kebutuhan sebagai dasar ilmiah pengembangan media pembelajaran yang tepat sasaran dan relevan dengan kondisi pembelajaran di sekolah dasar.

Penelitian dilaksanakan di dua lokasi, yaitu SDN Gayam 2 dan SDN Gayam 3 Kota Kediri, yang dipilih karena memiliki karakteristik pembelajaran yang relatif serupa serta relevan dengan fokus penelitian pada materi IPAS kelas IV. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama satu bulan, yaitu pada rentang waktu 13 April hingga 13 Mei 2025, yang mencakup proses pengumpulan data, pengisian instrumen, serta wawancara mendalam dengan responden. Subjek penelitian terdiri atas guru kelas IV dan siswa kelas IV dari kedua sekolah tersebut, yang secara langsung terlibat dalam proses pembelajaran IPAS, khususnya pada materi perubahan wujud zat. Teknik pengambilan subjek menggunakan sampel jenuh (*total sampling*), yaitu seluruh populasi yang tersedia dijadikan responden penelitian tanpa pengecualian, sehingga data yang diperoleh benar-benar merepresentasikan kondisi nyata di lapangan. Dalam penelitian ini, seluruh guru kelas IV yang berjumlah 2 orang dilibatkan sebagai responden, sedangkan seluruh siswa kelas IV yang berjumlah 40 orang juga dijadikan responden penelitian. Dengan demikian, total keseluruhan responden dalam

penelitian ini adalah 42 orang yang terdiri atas 2 guru dan 40 siswa, sehingga data yang diperoleh diharapkan memiliki tingkat validitas dan keterwakilan yang tinggi terhadap kondisi pembelajaran yang diteliti.

Tabel 1. Subjek Penelitian Analisis Kebutuhan

Satuan Pendidikan	Subjek Guru	Subjek Siswa	Total Responden
SDN Gayam 2	1 Orang	23 Anak	24 Responden
SDN Gayam 3	1 Orang	17 Anak	18 Responden
Total Keseluruhan	2 Orang	40 Anak	42 Responden

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua instrumen utama, yaitu wawancara mendalam dan angket skala Likert yang digunakan secara terpadu untuk memperoleh gambaran kebutuhan pembelajaran dari guru dan siswa. Wawancara mendalam dilakukan kepada guru kelas IV untuk menggali informasi terkait kondisi pembelajaran IPAS, kendala yang dihadapi, keterbatasan media yang digunakan, serta harapan terhadap pengembangan media pembelajaran yang lebih inovatif. Sementara itu, angket diberikan kepada siswa kelas IV untuk mengukur tingkat kebutuhan terhadap multimedia pembelajaran interaktif berbasis teknologi, meliputi ketertarikan, kesulitan memahami materi, dan preferensi terhadap penggunaan media digital. Kedua instrumen ini saling melengkapi sehingga menghasilkan data yang lebih utuh dan mendukung analisis kebutuhan secara lebih komprehensif.

Hasil dan Diskusi

Hasil Analisis kebutuhan dan Wawancara Siswa

Hasil Analisis Kebutuhan (*Need Assessment*) Siswa

Hasil analisis kebutuhan siswa diperoleh melalui angket skala Likert yang disebarkan kepada siswa kelas IV untuk mengidentifikasi tingkat kebutuhan terhadap pengembangan multimedia pembelajaran interaktif. Analisis dilakukan berdasarkan lima komponen utama, yaitu pengetahuan siswa terhadap media, kompetensi materi, daya dukung penggunaan media, hambatan, dan harapan terhadap media pembelajaran. Adapun rekapitulasi hasil angket disajikan pada tabel 2 berikut.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat diketahui bahwa siswa kelas IV telah memiliki tingkat pengetahuan yang cukup baik terhadap penggunaan media digital dengan capaian persentase sebesar 74%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah cukup familiar dengan berbagai bentuk teknologi digital yang mereka gunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk komunikasi maupun hiburan, sehingga secara tidak

langsung telah membentuk dasar literasi digital awal pada diri mereka.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil *Need Assessment* Siswa Kelas IV

No	Komponen Analisis Kebutuhan	Persentase Skor	Kategori
1	Pengetahuan siswa terhadap media digital	74%	Tinggi
2	Kompetensi materi (kesulitan perubahan wujud zat)	75%	Tinggi
3	Daya dukung penggunaan media (akses gawai)	82%	Sangat Tinggi
4	Hambatan dalam penggunaan media digital	69%	Cukup Tinggi
5	Harapan terhadap media pembelajaran interaktif	81%	Sangat Tinggi

Kondisi ini menegaskan bahwa anak usia sekolah dasar saat ini tumbuh dalam lingkungan yang sarat dengan teknologi sehingga interaksi mereka dengan perangkat digital menjadi bagian dari keseharian. Temuan ini sejalan dengan perkembangan literasi digital peserta didik yang terus meningkat seiring dengan intensitas penggunaan teknologi di lingkungan keluarga dan sekolah (Putri & Apsari, 2022). Selain itu, paparan teknologi sejak usia dini juga berkontribusi terhadap terbentuknya kesiapan awal siswa dalam menerima pembelajaran berbasis digital di kelas (Rahmawati & Marlina, 2021).

Pada aspek kompetensi materi, khususnya pada materi perubahan wujud zat, diperoleh persentase sebesar 75% yang menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak. Materi seperti mencair, membeku, menguap, dan menyublim tidak dapat diamati secara langsung dalam kehidupan nyata, sehingga siswa membutuhkan bantuan visualisasi untuk dapat membangun pemahaman yang lebih konkret dan bermakna. Kondisi ini memperlihatkan bahwa pembelajaran IPA di sekolah dasar masih menghadapi tantangan dalam menyajikan konsep yang bersifat mikroskopis agar dapat dipahami secara utuh oleh siswa. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di sekolah dasar masih sangat bergantung pada media yang mampu menjembatani konsep abstrak menjadi lebih mudah dipahami (Astuti & Prasetyo, 2020). Sejalan

dengan itu, penggunaan media berbasis multimedia menjadi salah satu strategi penting dalam membantu siswa memahami konsep ilmiah yang kompleks di tingkat dasar (Fitriyani & Mulyani, 2021).

Selanjutnya, pada aspek daya dukung penggunaan media, diperoleh hasil sebesar 82% yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah memiliki akses terhadap perangkat digital seperti gawai di rumah, sehingga secara infrastruktur sudah mendukung penerapan pembelajaran berbasis multimedia. Kondisi ini memberikan peluang besar bagi pengembangan media pembelajaran digital yang dapat digunakan tidak hanya di lingkungan sekolah tetapi juga di luar sekolah secara mandiri. Ketersediaan akses ini menjadi modal penting dalam pengembangan media pembelajaran digital yang dapat digunakan secara fleksibel baik di sekolah maupun di rumah (Hidayat & Pratama, 2022). Selain itu, perkembangan akses teknologi di kalangan peserta didik turut memperkuat peluang implementasi pembelajaran berbasis digital yang lebih adaptif dan fleksibel sesuai kebutuhan abad ke-21 (Wibowo & Marzuki, 2021).

Pada aspek hambatan, diperoleh persentase sebesar 69% yang menunjukkan bahwa masih terdapat kendala dalam penggunaan media digital, terutama terkait keterbatasan pemahaman siswa dalam mengoptimalkan penggunaan media pembelajaran secara efektif. Hal ini mengindikasikan bahwa keberadaan teknologi saja belum cukup, tetapi juga diperlukan desain pembelajaran yang mampu mengarahkan penggunaan media secara lebih terstruktur, sistematis, dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Hambatan ini juga menunjukkan bahwa literasi digital siswa masih berada pada tahap berkembang sehingga membutuhkan pendampingan dalam proses pemanfaatan teknologi pembelajaran di kelas. Hal ini mengindikasikan bahwa keberadaan teknologi saja belum cukup, tetapi juga diperlukan desain pembelajaran yang mampu mengarahkan penggunaan media secara lebih terstruktur dan bermakna (Silitonga et al., 2022). Selain itu, efektivitas media digital sangat dipengaruhi oleh strategi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan teknologi dengan kebutuhan belajar siswa secara tepat dan terarah (Fitria & Nugroho, 2021).

Adapun pada aspek harapan terhadap media pembelajaran, siswa menunjukkan persentase yang sangat tinggi yaitu 81%. Hal ini menunjukkan adanya keinginan yang kuat dari siswa terhadap media pembelajaran yang lebih interaktif, menarik, berwarna, serta berbasis animasi. Siswa berharap media tersebut tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga mampu memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, interaktif, dan memudahkan mereka dalam memahami

konsep yang sulit secara lebih konkret. Harapan ini mencerminkan kebutuhan siswa terhadap pembelajaran yang tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga mampu meningkatkan keterlibatan aktif dalam proses belajar. Hal ini menunjukkan adanya keinginan yang kuat dari siswa terhadap media pembelajaran yang lebih interaktif, menarik, berwarna, serta berbasis animasi (Mahmud, 2020). Selain itu, penggunaan media pembelajaran berbasis multimedia terbukti mampu meningkatkan motivasi serta pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran sains di sekolah dasar (Lestari & Fitria, 2023).

Hasil Wawancara Siswa

Temuan pada aspek harapan terhadap media pembelajaran tersebut diperkuat oleh hasil wawancara dengan siswa yang memberikan gambaran lebih mendalam mengenai pengalaman mereka dalam proses pembelajaran di kelas, khususnya terkait penggunaan media digital yang masih terbatas dan belum menjadi bagian utama dalam kegiatan belajar sehari-hari.

Tabel 3. Hasil Wawancara Siswa

Komponen	Fokus Pertanyaan	Hasil Temuan
Pengetahuan terhadap media	Pengalaman belajar dengan media digital	Siswa pernah menggunakan video pembelajaran, namun lebih sering belajar dengan buku
		Siswa kesulitan memahami perubahan wujud zat karena bersifat abstrak
Kompetensi materi	Kesulitan memahami materi IPAS	Sebagian besar siswa memiliki akses gawai di rumah
Daya dukung	Akses perangkat teknologi	Materi sulit dipahami tanpa bantuan gambar atau animasi
Hambatan	Kendala saat belajar	Siswa menginginkan media yang menarik, berwarna, dan berbentuk animasi
Harapan	Bentuk media yang diinginkan	

Hasil wawancara dengan siswa memperkuat temuan kuantitatif dari angket, di mana diketahui bahwa penggunaan media pembelajaran digital dalam kegiatan belajar di kelas masih tergolong terbatas. Siswa

menyatakan bahwa mereka lebih sering belajar menggunakan buku teks dan penjelasan langsung dari guru, sedangkan media digital seperti video pembelajaran hanya digunakan sesekali sebagai pelengkap. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran belum sepenuhnya terintegrasi secara konsisten dalam proses belajar mengajar di kelas. Situasi tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran masih berada pada tahap transisi dari metode konvensional menuju pemanfaatan teknologi digital yang lebih terstruktur (Fitriyani & Ramdani, 2022). Selain itu, keterbatasan penggunaan media digital juga berkaitan dengan belum optimalnya desain pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi sebagai bagian utama dalam proses instruksional (Sari & Wulandari, 2023).

Pada aspek kompetensi materi, siswa menyatakan bahwa materi perubahan wujud zat merupakan materi yang cukup sulit dipahami karena bersifat abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung dalam kehidupan sehari-hari. Siswa mengungkapkan bahwa konsep seperti perubahan partikel benda tidak dapat dipahami hanya melalui teks atau penjelasan verbal, sehingga membutuhkan bantuan media visual agar lebih mudah dipahami. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di sekolah dasar sangat membutuhkan media yang mampu menghadirkan representasi konkret dari konsep abstrak. Kesulitan tersebut terjadi karena siswa belum mampu membangun gambaran mental yang kuat terhadap fenomena mikroskopis yang tidak terlihat secara langsung (Kurniawati & Hadi, 2021). Oleh karena itu, penggunaan media berbasis visual interaktif menjadi strategi penting untuk meningkatkan pemahaman konsep sains pada siswa sekolah dasar (Pratiwi & Ananda, 2024).

Dari sisi daya dukung, siswa menyatakan bahwa sebagian besar dari mereka telah memiliki akses terhadap perangkat digital seperti gawai di rumah. Namun demikian, perangkat tersebut lebih banyak digunakan untuk aktivitas hiburan dibandingkan kegiatan pembelajaran, sehingga belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sarana belajar. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan teknologi belum otomatis berdampak pada peningkatan kualitas pembelajaran tanpa adanya arahan pedagogis yang tepat. Akses terhadap perangkat digital sebenarnya dapat menjadi peluang besar dalam mendukung pembelajaran berbasis teknologi apabila dikelola secara efektif dalam proses pendidikan (Yuliana & Firmansyah, 2020). Selain itu, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran memerlukan integrasi yang sistematis agar dapat memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa (Nugraha & Setiawan, 2023).

Pada aspek hambatan, siswa menyatakan bahwa pembelajaran tanpa dukungan gambar, animasi, atau

video membuat materi terasa sulit dipahami dan kurang menarik. Mereka juga merasa cepat bosan ketika pembelajaran hanya didominasi oleh penjelasan verbal dari guru tanpa adanya visualisasi yang mendukung. Kondisi ini menunjukkan bahwa media pembelajaran memiliki peran penting dalam menjaga perhatian dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Kurangnya variasi media dapat berdampak pada rendahnya motivasi belajar serta menurunnya pemahaman konsep siswa terhadap materi yang diajarkan di kelas (Hernawan & Lestari, 2022). Di sisi lain, penggunaan media visual dan multimedia interaktif dapat meningkatkan keterlibatan serta daya serap siswa terhadap materi pembelajaran secara signifikan (Rahayu & Prasetyo, 2024).

Pada aspek harapan, siswa menginginkan media pembelajaran yang lebih interaktif, berwarna, dan berbasis animasi agar proses belajar menjadi lebih menyenangkan dan tidak membosankan. Siswa juga berharap media tersebut tidak hanya menyampaikan materi, tetapi mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih hidup dan mudah dipahami. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan yang kuat terhadap inovasi media pembelajaran yang mampu mengakomodasi gaya belajar visual dan kinestetik siswa sekolah dasar. Kebutuhan tersebut mencerminkan pentingnya pengembangan media yang mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran (Amelia & Fadli, 2021). Selain itu, media pembelajaran berbasis multimedia interaktif terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi serta pemahaman konsep siswa pada pembelajaran sains (Wijaya & Laksmi, 2023).

Hasil Analisis Kebutuhan dan Wawancara Guru

Hasil Analisis Kebutuhan (*Need Assessment*) Guru

Hasil analisis kebutuhan guru diperoleh melalui angket yang diberikan kepada guru kelas IV untuk mengetahui kesiapan dan kebutuhan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan guru yang disajikan pada Tabel 3, diketahui bahwa guru memiliki tingkat pengetahuan yang sangat baik terhadap media pembelajaran dengan persentase 83%, serta penguasaan materi IPAS yang juga berada pada kategori sangat baik sebesar 85%. Temuan ini menunjukkan bahwa guru pada dasarnya telah memiliki fondasi kompetensi pedagogik dan profesional yang kuat dalam mengelola pembelajaran di kelas, khususnya dalam memahami materi dan memilih strategi penyampaian yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Kompetensi ini menjadi modal penting dalam mendukung implementasi pembelajaran yang lebih inovatif di era digital. Kondisi tersebut sejalan dengan temuan bahwa kompetensi guru dalam penguasaan materi dan media

pembelajaran merupakan faktor kunci dalam keberhasilan proses pembelajaran abad ke-21 (Handayani & Sutama, 2020). Selain itu, kemampuan guru dalam mengintegrasikan pengetahuan pedagogik dan teknologi menjadi dasar penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah dasar (Putra & Wicaksono, 2024).

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil *Need Assessment* Guru Kelas IV

No	Komponen Analisis Kebutuhan	Persentase Skor	Kategori
1	Pengetahuan guru terhadap media pembelajaran	83%	Sangat Baik
2	Kompetensi penguasaan materi IPAS	85%	Sangat Baik
3	Daya dukung sekolah terhadap media digital	78%	Tinggi
4	Hambatan dalam pengembangan media	77%	Tinggi
5	Harapan terhadap media siap pakai	94%	Sangat Tinggi

Pada aspek daya dukung sekolah, diperoleh persentase sebesar 78% yang menunjukkan bahwa fasilitas pembelajaran berbasis teknologi sebenarnya telah tersedia, namun pemanfaatannya dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari masih belum optimal. Kondisi ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara ketersediaan infrastruktur dengan implementasi nyata di ruang kelas. Meskipun sekolah telah menyediakan sarana pendukung seperti perangkat digital dan akses teknologi, penggunaannya masih belum terintegrasi secara sistematis dalam proses pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan integrasi teknologi tidak hanya bergantung pada ketersediaan fasilitas, tetapi juga pada kesiapan pemanfaatannya oleh guru di lapangan (Rahardjo & Utami, 2021). Selain itu, efektivitas pemanfaatan teknologi pendidikan sangat dipengaruhi oleh dukungan manajemen sekolah dan budaya inovasi dalam pembelajaran (Suharto & Lestari, 2023).

Pada aspek hambatan, diperoleh persentase sebesar 77% yang menunjukkan bahwa guru masih menghadapi berbagai kendala dalam pengembangan media pembelajaran. Kendala utama yang dihadapi meliputi keterbatasan waktu akibat beban administrasi yang cukup tinggi serta keterbatasan kemampuan teknis dalam merancang media pembelajaran digital yang interaktif. Kondisi ini berdampak pada terbatasnya inovasi pembelajaran yang dapat dilakukan guru secara

mandiri di kelas. Hal ini menunjukkan bahwa tantangan utama dalam pengembangan media pembelajaran tidak hanya terletak pada aspek teknis, tetapi juga pada beban kerja guru yang cukup kompleks (Dewi & Haryanto, 2022). Selain itu, rendahnya intensitas pelatihan pengembangan media digital juga menjadi faktor yang menghambat optimalisasi inovasi pembelajaran di sekolah dasar (Anwar & Nugroho, 2023).

Adapun pada aspek harapan, diperoleh persentase yang sangat tinggi yaitu 94%, yang menunjukkan bahwa guru memiliki kebutuhan yang sangat kuat terhadap ketersediaan media pembelajaran digital yang praktis, interaktif, dan siap digunakan. Guru mengharapkan media yang tidak hanya mudah dioperasikan, tetapi juga mampu membantu menjelaskan materi yang bersifat abstrak secara lebih konkret, sistematis, dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Harapan ini mencerminkan adanya urgensi untuk menyediakan solusi pembelajaran yang tidak menambah beban guru, tetapi justru membantu mempermudah proses pembelajaran di kelas. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa media pembelajaran yang ideal adalah media yang praktis, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan konteks kelas (Fauzi & Siregar, 2021). Selain itu, pengembangan media digital yang siap pakai sangat dibutuhkan untuk mendukung efisiensi pembelajaran dan meningkatkan kualitas pemahaman siswa secara optimal (Wijayanti & Prabowo, 2024).

Hasil Wawancara Guru

Hasil wawancara dengan guru tersebut memperkuat temuan pada aspek kebutuhan terhadap media pembelajaran, khususnya terkait harapan akan ketersediaan media digital yang lebih interaktif dan mampu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak secara lebih konkret, sehingga dapat membantu mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi IPAS di kelas.

Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas masih bersifat sederhana, seperti penggunaan video pembelajaran dan gambar pendukung. Namun, media tersebut belum mampu memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan mendalam bagi siswa, sehingga proses pembelajaran masih cenderung bersifat satu arah. Kondisi ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran belum berkembang secara optimal dan masih berada pada tahap pemanfaatan dasar. Guru belum sepenuhnya mengoptimalkan potensi media digital untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif dan partisipatif bagi siswa. Situasi ini sejalan dengan temuan bahwa implementasi teknologi pembelajaran di sekolah dasar masih berada pada tahap transisi menuju pembelajaran berbasis digital yang lebih

interaktif (Kusumawati & Firmansyah, 2021). Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang belum interaktif dapat membatasi keterlibatan siswa dalam proses konstruksi pengetahuan secara aktif di kelas (Setiawan & Puspitasari, 2023).

Tabel 5. Hasil Wawancara Guru

Komponen	Fokus Pertanyaan	Hasil Temuan
Pengetahuan terhadap media	Pengalaman penggunaan media pembelajaran	Guru menggunakan media sederhana seperti video, namun belum optimal dan belum bersifat interaktif
	Kendala siswa pada materi perubahan wujud zat	Siswa sulit memahami konsep abstrak seperti mencair, membeku, dan menyublim
Kompetensi materi	Ketersediaan fasilitas dan kesiapan guru	Fasilitas sekolah tersedia, namun kemampuan pengembangan media masih terbatas
Daya dukung	Kendala dalam pengembangan media	Keterbatasan waktu dan kemampuan teknis dalam membuat media digital
Hambatan		

Guru juga menyampaikan bahwa siswa mengalami kesulitan yang cukup signifikan dalam memahami materi perubahan wujud zat karena sifatnya yang abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi ini menyebabkan siswa membutuhkan bantuan media yang mampu memberikan visualisasi yang lebih konkret agar konsep dapat dipahami dengan lebih baik dan bermakna. Kesulitan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di sekolah dasar memerlukan pendekatan yang mampu menjembatani konsep abstrak menjadi lebih nyata dan mudah dipahami oleh siswa. Hal ini terjadi karena kemampuan berpikir abstrak siswa pada usia sekolah dasar masih berkembang sehingga membutuhkan dukungan media visual dalam proses pembelajaran (Ningsih & Ramadhan, 2020). Oleh karena itu, penggunaan media berbasis multimedia interaktif menjadi solusi yang efektif dalam membantu siswa memahami konsep sains yang kompleks (Hidayat &

Lestari, 2024). Dari sisi hambatan, guru mengungkapkan bahwa keterbatasan waktu akibat beban administrasi serta keterbatasan kemampuan teknis dalam mengembangkan media pembelajaran menjadi tantangan utama dalam proses inovasi pembelajaran.

Kondisi ini membuat guru lebih banyak menggunakan media yang sudah tersedia tanpa melakukan pengembangan secara mandiri. Meskipun demikian, guru tetap menunjukkan komitmen yang tinggi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas dengan berbagai upaya yang dapat dilakukan sesuai keterbatasan yang ada. Hambatan tersebut mencerminkan bahwa beban kerja guru yang tinggi sering menjadi faktor penghambat inovasi pembelajaran berbasis teknologi di sekolah dasar (Suryani & Arifin, 2022). Selain itu, rendahnya penguasaan keterampilan digital pada sebagian guru juga turut mempengaruhi keterbatasan dalam pengembangan media pembelajaran yang inovatif (Pramono & Handayani, 2023).

Adapun pada aspek harapan, guru menyampaikan kebutuhan yang sangat kuat terhadap pengembangan media pembelajaran digital yang interaktif, praktis, dan mudah digunakan. Guru berharap adanya media yang dapat langsung diaplikasikan di kelas tanpa memerlukan keterampilan teknis yang kompleks, namun tetap mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran yang bersifat abstrak. Harapan ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak terhadap solusi pembelajaran yang tidak hanya efektif secara pedagogis, tetapi juga efisien dari sisi penggunaan oleh guru di kelas. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa media pembelajaran yang ideal harus mampu memberikan kemudahan penggunaan sekaligus meningkatkan kualitas pemahaman siswa secara signifikan (Wulandari & Santoso, 2021). Selain itu, pengembangan media digital yang praktis dan interaktif menjadi salah satu strategi penting dalam mendukung pembelajaran abad ke-21 yang lebih adaptif dan inovatif (Febriani & Pratama, 2024).

Hasil penelitian menunjukkan adanya kesenjangan yang cukup signifikan antara kondisi pembelajaran yang berlangsung di kelas dengan kebutuhan belajar peserta didik, khususnya pada pembelajaran IPAS materi perubahan wujud zat. Dari sisi siswa, ditemukan bahwa terdapat kebutuhan yang tinggi terhadap media pembelajaran yang bersifat interaktif, visual, dan berbasis animasi, terutama untuk membantu memahami konsep-konsep abstrak yang tidak dapat diamati secara langsung. Kondisi ini menunjukkan bahwa siswa membutuhkan dukungan media yang mampu mengubah konsep ilmiah yang kompleks menjadi lebih konkret dan mudah dipahami dalam proses pembelajaran. Kesulitan tersebut muncul karena keterbatasan pengalaman langsung siswa

terhadap fenomena mikroskopis yang dipelajari di kelas. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa pembelajaran sains di sekolah dasar membutuhkan representasi visual yang kuat untuk membantu proses konstruksi konsep ilmiah (Sukmadinata & Heryadi, 2020). Selain itu, rendahnya kemampuan siswa dalam memahami konsep abstrak juga dipengaruhi oleh minimnya penggunaan media pembelajaran berbasis visual yang interaktif di kelas (Ardiansyah & Nurhadi, 2022).

Sementara itu, dari sisi guru, meskipun penguasaan materi IPAS tergolong sangat baik, terdapat keterbatasan dalam kemampuan mengembangkan media pembelajaran digital yang interaktif. Guru juga menghadapi kendala waktu akibat beban administrasi pembelajaran, sehingga inovasi media belum dapat dilakukan secara optimal dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan pedagogik berbasis teknologi masih perlu ditingkatkan agar selaras dengan perkembangan pembelajaran modern yang menuntut integrasi teknologi dalam proses belajar mengajar. Hal ini mencerminkan bahwa kompetensi digital guru menjadi faktor penting dalam keberhasilan implementasi pembelajaran berbasis teknologi di sekolah dasar (Samsudin & Rahayu, 2021). Selain itu, keterbatasan waktu dan beban kerja administratif turut menjadi faktor penghambat utama dalam pengembangan inovasi pembelajaran berbasis media digital di kelas (Kurniasih & Dewi, 2023).

Lebih lanjut, pembelajaran yang masih didominasi metode konvensional seperti ceramah dan penggunaan buku teks menyebabkan keterlibatan siswa dalam proses belajar menjadi kurang optimal. Ketergantungan pada media statis tanpa visualisasi dinamis membuat siswa kesulitan membangun pemahaman konseptual yang utuh, terutama pada materi yang bersifat abstrak seperti perubahan wujud zat. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran belum sepenuhnya memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa pembelajaran konvensional cenderung kurang efektif dalam meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam memahami konsep ilmiah (Hernawati & Sari, 2022). Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang tidak variatif dapat menurunkan motivasi belajar serta menghambat pemahaman konsep secara mendalam (Fauzan & Prabowo, 2021).

Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat urgensi pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Articulate Storyline 3* sebagai solusi pembelajaran yang lebih adaptif. Media tersebut dinilai mampu menjembatani kesenjangan antara kebutuhan siswa dan keterbatasan guru karena dapat menyajikan materi dalam bentuk visual, audio,

animasi, serta interaksi yang memungkinkan siswa belajar secara lebih mandiri dan bermakna. Selain itu, penggunaan media ini juga dapat meningkatkan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan sesuai dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21 yang menuntut keterampilan berpikir kritis dan literasi digital. Hal ini menunjukkan bahwa multimedia interaktif memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains di sekolah dasar (Widodo & Laksana, 2024). Selain itu, pengembangan media berbasis teknologi juga mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih fleksibel, aktif, dan berpusat pada siswa (Permana & Utami, 2023).

Kesimpulan

Penelitian ini merupakan generalisasi dari temuan yang diperoleh berdasarkan analisis kebutuhan pembelajaran IPAS pada materi perubahan wujud zat di kelas IV sekolah dasar. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan adanya kesenjangan yang cukup signifikan antara kondisi pembelajaran yang berlangsung di kelas dengan kebutuhan belajar peserta didik. Kesenjangan tersebut tampak dari masih dominannya penggunaan metode pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru serta pemanfaatan buku teks sebagai sumber belajar utama, sehingga proses pembelajaran belum sepenuhnya mampu memberikan pengalaman belajar yang aktif, menarik, dan bermakna bagi siswa. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang berlangsung masih belum optimal dalam mengakomodasi karakteristik materi sains yang bersifat abstrak dan membutuhkan visualisasi yang lebih konkret.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa siswa memiliki kebutuhan yang tinggi terhadap media pembelajaran yang bersifat interaktif, visual, dan berbasis animasi. Kebutuhan ini muncul karena materi perubahan wujud zat menuntut kemampuan visualisasi proses yang tidak dapat diamati secara langsung dalam kehidupan sehari-hari, seperti perubahan partikel pada proses mencair, membeku, menguap, dan menyublim. Akibatnya, siswa cenderung mengalami kesulitan dalam membangun pemahaman konseptual yang utuh apabila hanya mengandalkan penjelasan verbal dan teks statis. Hal ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran yang mampu menyajikan representasi visual dinamis sangat diperlukan untuk membantu proses konstruksi pengetahuan siswa secara lebih efektif.

Di sisi lain, guru memiliki penguasaan materi IPAS yang sangat baik, namun masih menghadapi keterbatasan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi. Hambatan tersebut tidak hanya disebabkan oleh keterbatasan kemampuan teknis dalam merancang media digital interaktif, tetapi juga

dipengaruhi oleh beban kerja administratif yang cukup tinggi sehingga waktu untuk melakukan inovasi pembelajaran menjadi terbatas. Kondisi ini menunjukkan bahwa kompetensi guru dalam pemanfaatan teknologi pembelajaran masih perlu diperkuat agar sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan integrasi teknologi, kreativitas, serta inovasi dalam proses pembelajaran di kelas.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat urgensi yang sangat kuat terhadap pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Articulate Storyline 3* sebagai solusi pembelajaran yang lebih adaptif, inovatif, dan kontekstual. Media tersebut dipandang mampu menjembatani kesenjangan antara kebutuhan siswa dan keterbatasan guru karena dapat menyajikan materi secara lebih visual, interaktif, dan sistematis, sehingga membantu siswa memahami konsep abstrak dengan lebih mudah. Selain itu, penggunaan multimedia interaktif juga berpotensi meningkatkan keterlibatan belajar siswa, memperkuat motivasi belajar, serta mendukung tercapainya tujuan pembelajaran IPAS secara lebih optimal di tingkat sekolah dasar melalui pengalaman belajar yang lebih bermakna dan berpusat pada peserta didik.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala Sekolah, guru, dan siswa SDN Gayam 2 yang telah memberikan izin, dukungan, dan partisipasi selama proses pengumpulan data penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Alfi Laila dan Ibu Mumun Nurmilawati atas bimbingan, masukan, serta arahan akademik selama proses penelitian dan penulisan artikel ini. Penulis juga mengapresiasi seluruh pihak yang telah membantu hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

Referensi

- Amelia, S., & Fadli, R. (2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis animasi untuk meningkatkan keterlibatan belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dasar*, 9(1), 45–58.
- Ardiansyah, M., & Nurhadi, D. (2022). Visualisasi pembelajaran sains sebagai strategi peningkatan pemahaman konsep abstrak di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sains dan Teknologi*, 10(3), 201–214.
- Astuti, R. P., & Prasetyo, Z. K. (2020). Visualisasi konsep abstrak perubahan wujud zat berbasis animasi multimedia interaktif untuk siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 184–196.

- Dewi, N. K., & Haryanto, B. (2022). Beban kerja guru dan dampaknya terhadap inovasi pembelajaran berbasis teknologi digital. *Jurnal Manajemen Pendidikan Indonesia*, 14(2), 99–112.
- Febriani, L., & Pratama, I. (2024). Pengembangan media pembelajaran digital interaktif dalam mendukung pembelajaran abad ke-21 di sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 12(1), 33–47.
- Fauzan, A., & Prabowo, H. (2021). Pengaruh media pembelajaran variatif terhadap motivasi dan pemahaman konsep siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 8(2), 77–89.
- Fitria, D., & Hidayat, R. (2024). Multimedia interaktif berbasis Articulate Storyline dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa SD. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 11(2), 145–158.
- Fitria, N., & Nugroho, S. (2021). Dampak pemanfaatan media pembelajaran interaktif terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar IPAS di sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 7(3), 231–242.
- Fitriyani, Y., & Mulyani, S. (2021). Dominasi buku teks dan keterbatasan media dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam dan sosial di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Elementer*, 5(2), 89–101.
- Handayani, T., & Utama, S. (2020). Kompetensi guru dalam pembelajaran abad ke-21 di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 53(2), 120–131.
- Hernawan, A., & Lestari, P. (2022). Pengaruh media konvensional terhadap motivasi belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar*, 5(3), 210–222.
- Hidayat, T., & Pratama, M. A. (2022). Analisis miskonsepsi siswa kelas IV SD pada konsep gaya dan transformasi energi menggunakan instrumen diagnostik. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 6(2), 210–221.
- Kaharuddin, K., & Anwar, M. (2022). Mengoptimalkan literasi sains siswa sekolah dasar melalui model pembelajaran berbasis penemuan dan eksplorasi ilmiah. *Jurnal Pendidikan Sains Terpadu*, 10(2), 142–155.
- Kemendikbudristek. (2023). Rapor pendidikan nasional 2023: Evaluasi capaian literasi, numerasi, dan karakter peserta didik Indonesia. Pusat Asesmen Pendidikan.
- Kurniasih, E., & Dewi, S. (2023). Analisis kendala guru dalam pengembangan media pembelajaran digital di sekolah dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 15(1), 65–78.
- Kusumawati, D., & Firmansyah, R. (2021). Integrasi teknologi dalam pembelajaran di sekolah dasar: Tantangan dan peluang. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 8(1), 50–63.
- Lestari, P. D., & Fitria, A. (2023). Pembelajaran IPAS berbasis konteks nyata untuk meningkatkan partisipasi aktif dan keterampilan berpikir kritis siswa fase B. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(2), 304–318.
- Mahmud, A. (2020). Integrasi kebudayaan lokal dalam media pembelajaran interaktif untuk mendongkrak minat belajar peserta didik sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 5(2), 167–180.
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Ningsih, S., & Ramadhan, F. (2020). Perkembangan kemampuan berpikir abstrak siswa sekolah dasar dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(2), 88–100.
- OECD. (2022). *PISA 2022 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing.
- Permana, Y., & Utami, R. (2023). Pembelajaran berbasis multimedia interaktif untuk meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 9(2), 101–114.
- Pramono, A., & Handayani, R. (2023). Kompetensi digital guru dalam pengembangan media pembelajaran interaktif. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 9(1), 40–53.
- Pratiwi, L., & Ananda, R. (2024). Efektivitas media visual interaktif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 12(1), 55–68.
- Putra, Y., & Wicaksono, A. (2024). Integrasi TPACK dalam pembelajaran sekolah dasar berbasis teknologi digital. *Jurnal Pendidikan Modern*, 13(1), 22–36.
- Putri, A. R., & Apsari, N. (2022). Peningkatan pemahaman konsep IPAS siswa sekolah dasar melalui implementasi multimedia pembelajaran interaktif digital. *Jurnal Edukasi Dasar*, 6(2), 120–132.
- Putri, M. E., & Santosa, C. A. (2022). Desain pengembangan sistem pembelajaran IPAS SD terstruktur memanfaatkan platform Articulate Storyline. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 6(1), 34–48.
- Rahardjo, S., & Utami, D. (2021). Pemanfaatan teknologi pendidikan dalam pembelajaran sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 6(2), 101–114.
- Rahmatullah, R., Inam, A., & Amin, M. (2023). Tampilan visual buku teks dan pengaruhnya terhadap

- fokus membaca serta pemahaman konsep siswa dasar. *Jurnal Inovasi Kurikulum*, 11(1), 54–67.
- Rahmawati, E., & Marlina, L. (2021). Karakteristik belajar generasi alpha dan tuntutan transformasi media digital di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 7(2), 112–126.
- Rahayu, T., & Prasetyo, D. (2024). Media multimedia interaktif dan dampaknya terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Multimedia*, 10(1), 90–103.
- Samsudin, A., & Rahayu, S. (2021). Kompetensi digital guru dalam pembelajaran berbasis teknologi. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(2), 75–88.
- Setiawan, B., & Puspitasari, E. (2023). Interaktivitas media pembelajaran dan dampaknya terhadap keterlibatan siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 9(2), 120–133.
- Silitonga, P., Ginting, B., & Situmorang, R. (2022). Kendala kompetensi IT guru dalam adaptasi media interaktif software mandiri. *Jurnal Teknologi Informasi Instruksional*, 4(2), 85–98.
- Sukmadinata, N. S., & Heryadi, D. (2020). Pembelajaran sains berbasis visualisasi untuk siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA*, 6(1), 30–42.
- Suryani, L., & Arifin, Z. (2022). Beban administratif guru dan dampaknya terhadap inovasi pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Kebijakan*, 7(3), 115–128.
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>
- Wibowo, A., & Marzuki, M. (2021). Penyebab kejenuhan belajar konsep sains pada pembelajaran searah tingkat dasar. *Jurnal Elemen Pedagogik*, 3(2), 101–114.
- Widodo, H., & Laksana, D. (2024). Peran multimedia interaktif dalam meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sains dan Teknologi*, 12(1), 44–57.
- Wulandari, F., & Santoso, H. (2021). Kriteria media pembelajaran ideal pada era digital. *Jurnal Teknologi Pembelajaran*, 8(2), 98–110.
- Yuliana, S., & Firmansyah, T. (2020). Pemanfaatan perangkat digital dalam pembelajaran di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Terpadu*, 5(1), 44–57.