

Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran IPA Berbasis 4C untuk Penguatan Keterampilan Abad 21 di SMP Negeri 20 Lebong

Analysis of the Needs for 4C-Based Science Learning Media to Strengthen 21st Century Skills at SMP Negeri 20 Lebong

Asmi Astuti* & Apriza Fitriani

Program Studi Pedagogi (S-2), Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Indonesia

Diterima: 05 November 2025; Direview: 07 November 2025; Disetujui: 19 November 2025

*Corresponding Email: asmiaastuti83@gmail.com

Abstrak

Tuntutan pendidikan Abad ke-21 menekankan pengembangan keterampilan 4C (*Critical Thinking, Creativity, Communication, Collaboration*). Namun, pembelajaran IPA di SMP Negeri 20 Lebong belum optimal dalam mengimplementasikan media digital inovatif yang mendukung keterampilan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran IPA berbasis 4C guna meningkatkan Keterampilan Abad ke-21 siswa di sekolah. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif berbasis survei, melibatkan 105 siswa kelas VII, VIII, dan IX. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Hasil menunjukkan adanya kebutuhan mendesak akan inovasi. Sebanyak 87,1% siswa membutuhkan metode pembelajaran lain, dan 58,1% siswa masih kesulitan memahami materi IPA yang bersifat abstrak, terutama Sistem Koordinasi, Reproduksi, dan Tekanan, yang dipicu oleh banyaknya rumus dan konsep. Mayoritas siswa (76,3%) menilai media yang tersedia kurang memadai, dan 82,8% membutuhkan media tambahan, dengan 96,8% menginginkan media berbasis teknologi digital (komputer/laptop/smartphone). Hanya 49,5% siswa yang merasa guru telah mendorong berpikir kritis dalam pembelajaran. Temuan ini menjadi landasan kuat bagi pengembangan Media Pembelajaran Interaktif IPA Berbasis 4C berorientasi digital dan kolaborasi, yang secara konkret berkontribusi dalam memvisualisasikan konsep abstrak, meningkatkan keterlibatan, dan menguatkan kompetensi Abad ke-21 siswa.

Kata Kunci: Analisis Kebutuhan; Media Pembelajaran; Keterampilan Abad 21; Pembelajaran IPA.

Abstract

The demands of 21st-century education emphasize the development of 4C skills (Critical Thinking, Creativity, Communication, Collaboration). However, science learning at SMP Negeri 20 Lebong has not been optimal in implementing innovative digital media that support these skills. Therefore, this study aims to analyze the need for developing 4C-based science learning media to improve students' 21st-century skills at the school. The method used was a descriptive quantitative survey-based method, involving 105 students in grades VII, VIII, and IX. Data were analyzed using descriptive statistics. The results indicate an urgent need for innovation. 87.1% of students require alternative learning methods, and 58.1% of students still have difficulty understanding abstract science material, especially the Coordination, Reproduction, and Pressure Systems, triggered by the many formulas and concepts. The majority of students (76.3%) consider the available media inadequate, and 82.8% require additional media, with 96.8% wanting digital technology-based media (computers/laptops/smartphones). Only 49.5% of students feel that teachers have encouraged critical thinking in learning. These findings provide a strong foundation for the development of 4C-based interactive science learning media that is digitally and collaboratively oriented, which concretely contributes to visualizing abstract concepts, increasing engagement, and strengthening students' 21st-century competencies.

Keywords: Needs Analysis; Learning Media; 21st Century Skills; Science Learning.

How to Cite: Astuti, A., & Fitriani, A. (2025). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran IPA Berbasis 4C untuk Penguatan Keterampilan Abad 21 di SMP Negeri 20 Lebong. *Journal of Natural Sciences*. 6 (3): 313-324



PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan esensial dalam mempersiapkan generasi penerus bangsa agar mampu menghadapi tantangan zaman. Di abad ke-21, paradigma pembelajaran telah bergeser ke student centered learning, menekankan keleluasaan siswa memanfaatkan beragam sumber belajar (Afni *et al.*, 2021). Transformasi ini didukung implementasi Kurikulum Merdeka, yang berfokus pada pengembangan empat keterampilan utama yang dikenal sebagai 4C: (1) berpikir kritis, (2) kreativitas, (3) komunikasi, dan (4) kolaborasi (Abbas, 2021). Selain itu, pendidikan moral juga penting untuk dikembangkan agar siswa unggul dari segi kognitif, psikomotorik, dan afektif (Ferooshani *et al.*, 2012)

Proses pembelajaran abad ke-21 dirancang inovatif dan tidak monoton. Keterlibatan aktif siswa memberikan pengalaman bermakna, menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, serta keterampilan berpikir tingkat tinggi (Suryandari & Rokhmaniyah, 2021). Penerapan yang relevan diwujudkan melalui kegiatan diskusi antar siswa (Teo, 2019) dan penggunaan media digital, memanfaatkan kemajuan teknologi sebagai strategi pembelajaran (Pena-Ayala, 2021). Guru dituntut memiliki kompetensi profesional untuk mendukung tugasnya dalam mengelola pembelajaran (Atmojo & Rahmawati, 2020; Haug & Mork, 2021).

Media pembelajaran berfungsi sebagai sarana untuk menyampaikan pesan dalam proses belajar mengajar (Simamora, 2009 dikutip Robbia & Fuadi, 2020). Hal ini menegaskan bahwa penyampaian pesan tidak hanya bergantung pada guru (Robbia & Fuadi, 2020), melainkan juga melalui media yang dapat memberikan contoh konkret dan mempraktikkan konsep (Fajri *et al.*, 2021). Media menjadi alternatif strategis untuk memperkaya pengalaman belajar (Nurul Audie, 2019), dan efektivitasnya terbukti mampu meningkatkan pemahaman serta hasil belajar siswa (Mariyah *et al.*, 2021) (Wardani *et al.*, 2024).

Keterampilan abad ke-21 sangat krusial dalam pembelajaran IPA (Tarihoran *et al.*, 2022). Pembelajaran IPA bertujuan mengembangkan wawasan dan kemampuan siswa melalui proses yang efektif dan berorientasi pada pemecahan masalah fenomena alam (Sa'adah & Pertiwi, 2022; Alwanda *et al.*, 2024). Materi IPA di SMP bersifat integratif dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. (Masruroh & Arif, 2021) tetapi juga berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pembelajaran IPA menekankan kegiatan



penyelidikan, penemuan (Wijaya *et al.*, 2016), serta menumbuhkan kemampuan berpikir ilmiah, kerja sama, dan sikap peduli lingkungan (Sulastri & Pertiwi, 2020; Fina *et al.*, 2023).

Namun, observasi awal di SMP Negeri 20 Lebong menunjukkan proses pembelajaran IPA belum sepenuhnya menerapkan 4C dan minim media digital inovatif. Kesenjangan ini harus diatasi. Untuk memastikan media yang dikembangkan relevan, analisis kebutuhan adalah tahapan penting dalam perancangan Menurut Nasrulloh dan Ismail (2018) dikutip (Dilla, 2023). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran berbasis keterampilan abad 21 pada mata pelajaran IPA di SMP Negeri 20 Lebong menggunakan Google Form, diharapkan dapat mendukung implementasi Kurikulum Merdeka.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2025 di SMP Negeri 20 Lebong. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif berbasis survei. Metode ini dipilih untuk memberikan gambaran yang jelas dan objektif mengenai kondisi riil serta kebutuhan pengembangan media pembelajaran IPA berbasis 4C sebagai upaya meningkatkan keterampilan abad ke-21. Diawali dengan menetapkan subjek penelitian, yaitu 105 siswa kelas VII, VIII, dan IX semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Instrumen utama yang digunakan untuk pengumpulan data adalah angket kuesioner yang berisi pertanyaan-pertanyaan terkait analisis kebutuhan pembelajaran IPA. Angket disebarakan kepada responden melalui *Google Form*.

Teknik Analisis Data

Data kuantitatif yang terkumpul dari angket dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mengidentifikasi kebutuhan spesifik. Teknik analisis data dilakukan secara sistematis melalui langkah-langkah berikut:

1. Tabulasi Data: Semua data mentah dari respons angket kuesioner dicatat dan dikelompokkan berdasarkan setiap item pertanyaan.
2. Perhitungan Frekuensi dan Persentase: Untuk setiap opsi jawaban pada item pertanyaan, dihitung frekuensi (F) dan persentase (P) yang memilikinya. Persentase dihitung menggunakan rumus:



$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan: P = Persentase, F = Frekuensi (jumlah responden yang memilih), N = Jumlah total responden (105 siswa).

1. Interpretasi Data: Hasil persentase tersebut kemudian diinterpretasikan dalam bentuk narasi deskriptif untuk mengidentifikasi kebutuhan media, materi sulit, dan kriteria media yang diinginkan siswa.
2. Penarikan Kesimpulan: Berdasarkan hasil analisis dan interpretasi data, ditarik kesimpulan yang menjadi landasan kuat untuk merekomendasikan pengembangan media pembelajaran yang relevan dan tepat sasaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data angket akan direpresentasikan sebagai berikut. Pertanyaan pertama dan ke dua dalam survei ini dirancang untuk mengevaluasi persepsi siswa terhadap daya tarik proses pembelajaran IPA di kelas. Hasil tanggapan siswa mengenai hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.

A. Persepsi Siswa Terhadap Pembelajaran IPA



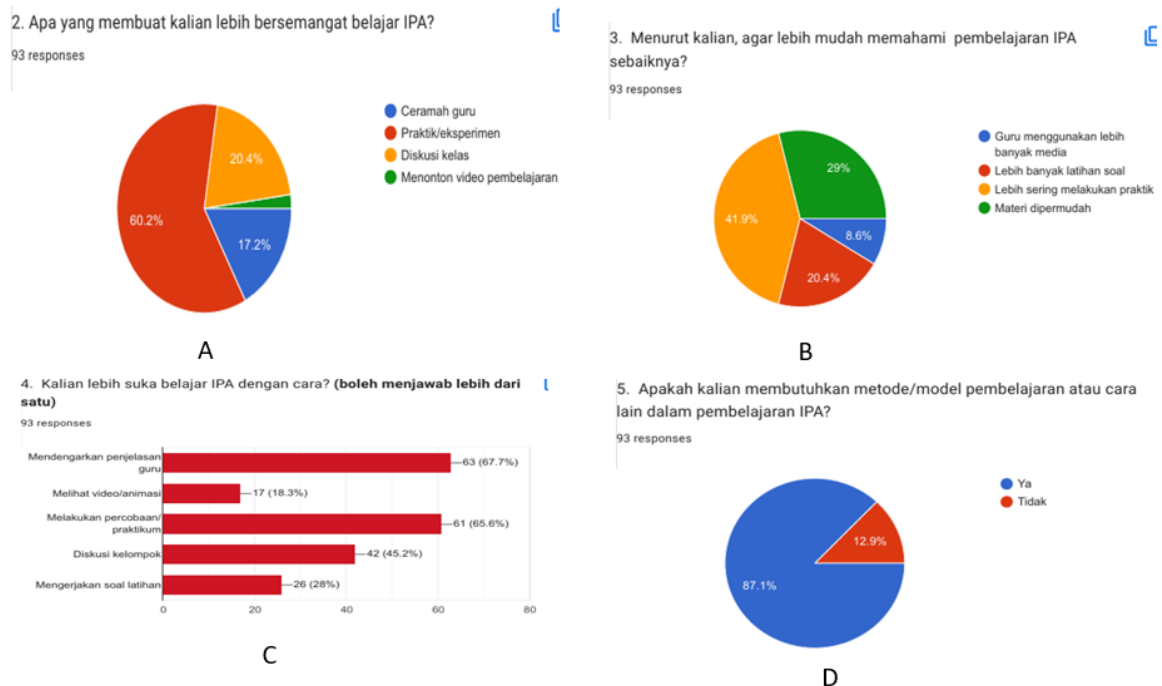
Gambar 1. Grafik Tanggapan Siswa Terhadap Proses Pembelajaran IPA di Kelas

Hasil survei menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki pengalaman yang positif terhadap pembelajaran IPA. Sebanyak 59,1% siswa merasa senang mengikuti pembelajaran IPA, dan 32,3% siswa menyatakan sangat senang. Hanya 8,6% siswa yang menganggap pembelajaran IPA sebagai sesuatu yang biasa saja. Temuan ini mengindikasikan bahwa secara umum siswa memiliki motivasi dan minat yang cukup tinggi terhadap mata pelajaran IPA. Hal ini sejalan dengan temuan (Bella, 2024) dan

(Andira *et al.*, 2022) yang menunjukkan bahwa minat belajar yang tinggi merupakan faktor penting yang mempengaruhi hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA.

B. Metode Pembelajaran dan Kebutuhan Inovasi

Pertanyaan kedua hingga kelima dirancang untuk mengidentifikasi metode mengajar yang sering diterapkan guru, serta kebutuhan siswa terhadap metode/model baru.



Gambar 2. A) Grafik Tanggapan Siswa Terhadap Metode Pembelajaran IPA di Kelas; B) Grafik Pendapat Siswa tentang Cara Memudahkan Pemahaman Pembelajaran IPA; C) Grafik Cara yang Disukai Siswa dalam Belajar IPA; D) Grafik Kebutuhan Siswa terhadap Metode atau Model Pembelajaran IPA yang Baru

Metode pembelajaran yang digunakan guru saat ini didominasi oleh kegiatan praktik/eksperimen (60,2%), diikuti oleh diskusi kelas (20,4%), dan ceramah (17,2%). Data ini menunjukkan upaya guru dalam menerapkan pendekatan pembelajaran berorientasi pengalaman langsung. Siswa menegaskan preferensi ini; sebanyak 41,9% menyatakan pembelajaran IPA akan lebih mudah dipahami jika mereka lebih sering melakukan praktik. Preferensi ini sejalan dengan temuan (Nuai & Nurkamiden, 2022) dan (Shupaeroh *et al.*, 2024) bahwa praktikum merupakan metode yang efektif dalam membantu siswa memahami konsep sains secara konkret melalui pengalaman langsung.

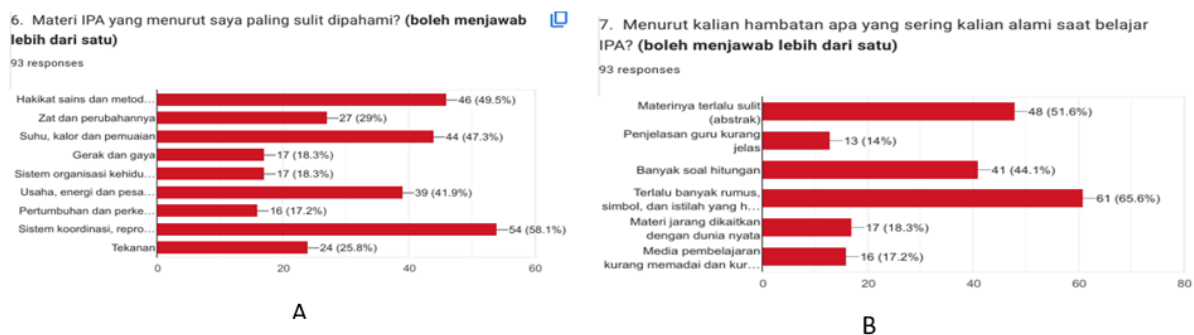
Menariknya, meskipun praktik disukai, mayoritas siswa (67,7%) juga menyukai pembelajaran melalui penjelasan langsung dari guru, diikuti oleh praktikum (65,6%) dan

diskusi kelompok (45,2%). Hal ini menunjukkan bahwa siswa menghargai interaksi langsung dengan guru di samping kegiatan praktik.

Meskipun demikian, sebanyak 87,1% siswa menyatakan membutuhkan metode atau model pembelajaran yang baru. Kebutuhan kuat terhadap inovasi ini mengisyaratkan bahwa model yang ada, meskipun didominasi praktik, masih belum optimal dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman. Hal ini sejalan dengan temuan (Fauziyah, 2025) yang menyarankan penggunaan simulasi berbasis teknologi seperti PhET untuk memfasilitasi pembelajaran eksperimen virtual yang adaptif dengan kebutuhan siswa abad 21.

C. Identifikasi Materi Sulit dan Hambatan Belajar

Pertanyaan keenam dan ketujuh dirancang untuk mengidentifikasi materi IPA yang dianggap paling sulit oleh siswa, serta faktor penyebab kesulitan tersebut.



Gambar 3. A) Grafik Materi IPA ang Paling Sulit Dipahami oleh Siswa; B) Grafik Hambatan yang Dihadapi Siswa dalam Pembelajaran IPA

Materi IPA yang paling sulit dipahami adalah:

- Sistem Koordinasi, Reproduksi, dan Tekanan (58,1%).
- Hakikat Sains dan Metode Ilmiah (49,5%).
- Suhu, Kalor, dan Pemuaian (47,3%).
- Usaha, Energi, dan Pesawat Sederhana (41,9%).

Siswa menghadapi kesulitan pada materi tersebut karena dua alasan utama yang saling berkaitan:

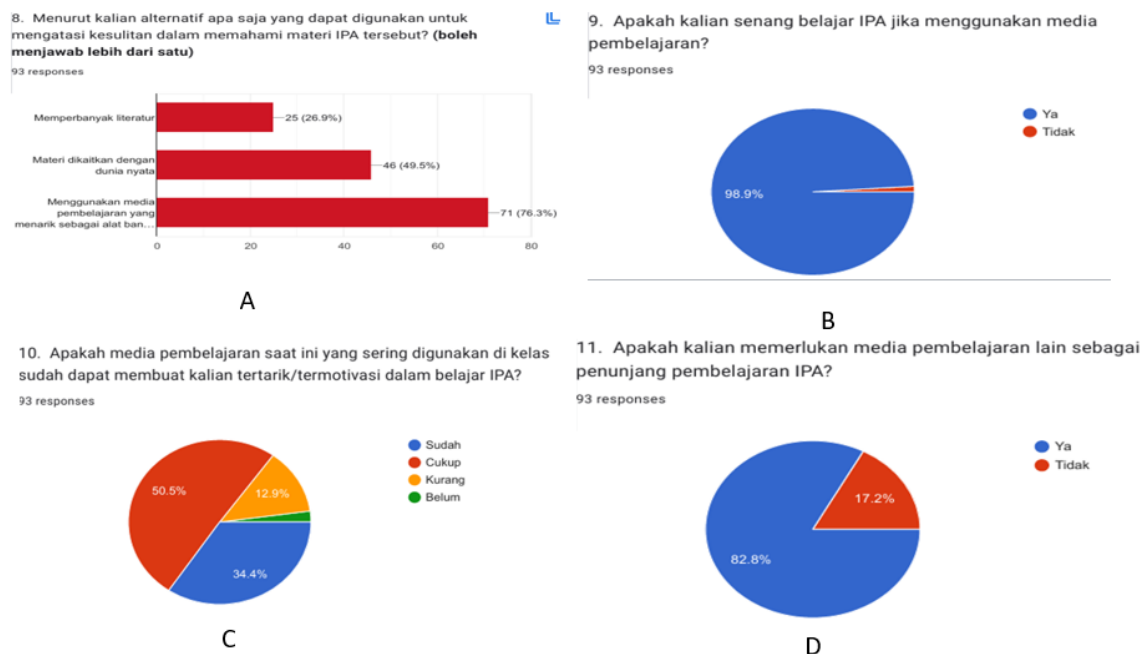
1. Sifat Konsep yang Abstrak dan Kompleks: Materi seperti Sistem Koordinasi, Reproduksi, dan Hakikat Sains melibatkan konsep biologis atau fisis yang tidak terlihat atau sulit divisualisasikan secara langsung. Hal ini sejalan dengan temuan

(Ilmiah, 2023) bahwa siswa kesulitan memahami konsep-konsep abstrak dalam IPA dan menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari.

2. Hambatan Kognitif: Hambatan terbesar yang dialami siswa adalah karena materi IPA memiliki terlalu banyak rumus, simbol, dan istilah ilmiah yang harus dihafal atau diingat (65,6%). Hambatan lain adalah materi terlalu sulit/abstrak (51,6%) dan banyak soal hitungan (44,1%). Hal ini memperkuat dugaan bahwa siswa mengalami kendala pada aspek konseptual dan kognitif.

D. Kebutuhan Media Pembelajaran sebagai Solusi

Pertanyaan delapan sampai empat belas berfokus pada identifikasi media pembelajaran yang mendukung pemahaman siswa terhadap materi IPA.



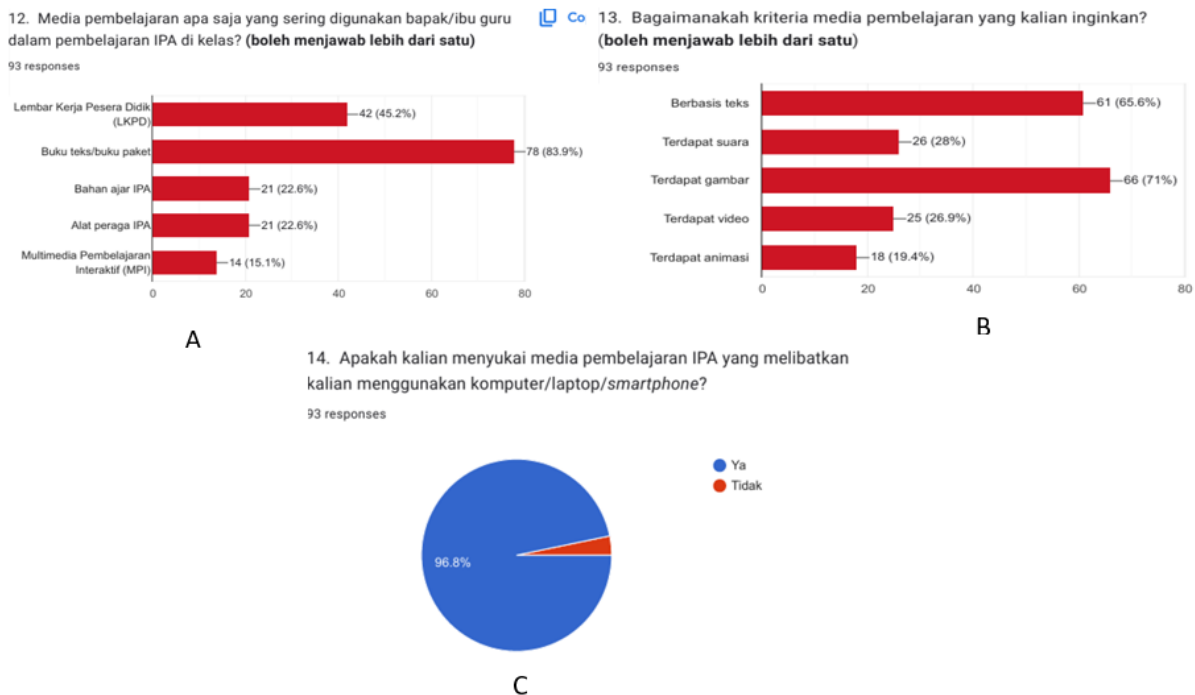
Gambar 4. A) Grafik Alternatif yang Dapat Digunakan Siswa untuk Mengatasi Kesulitan dalam Memahami Materi IPA; B) Grafik Respons Tingkat Kesukaan Siswa terhadap Pembelajaran IPA Menggunakan Media Pembelajaran; C) Grafik Tingkat Ketertarikan dan Motivasi Siswa terhadap Media Pembelajaran IPA yang Digunakan di Kelas; D) Grafik Kebutuhan Siswa terhadap Media Pembelajaran Tambahan sebagai Penunjang Pembelajaran IPA

Mayoritas siswa (76,3%) menganggap media pembelajaran yang menarik sebagai solusi mengatasi kesulitan belajar, didukung oleh 98,9% yang senang belajar IPA menggunakan media. Namun, hanya 34,4% siswa yang merasa media yang ada saat ini sudah memotivasi mereka. Tingginya angka ini (bersama dengan 50,5% yang menjawab 'cukup') dan 12,9% menyatakan kurang, mengindikasikan media saat ini belum optimal. Oleh karena itu, 82,8% siswa menyatakan perlunya media pembelajaran tambahan yang

lebih menarik dan interaktif untuk mendukung efektivitas belajar. Temuan ini mengindikasikan adanya kebutuhan untuk mengembangkan media pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik siswa masa kini.

1. Media yang Sering Digunakan dan Kriteria yang Diinginkan

Untuk mengidentifikasi jenis media yang sering digunakan dan kriteria yang diinginkan siswa, data pada Gambar 5.



Gambar 5. A) Grafik Jenis Media Pembelajaran yang Sering Digunakan Guru dalam Pembelajaran IPA; B) Grafik Kriteria Media Pembelajaran yang Diinginkan Siswa; C) Grafik Respons Siswa terhadap Penggunaan *Smartphone* Sebagai Media Pembelajaran

Media yang paling sering digunakan guru adalah format konvensional, yaitu buku teks (83,9%) dan LKPD (45,2%), dengan hanya 15,1% yang menggunakan Multimedia Pembelajaran Interaktif. Hal ini menjelaskan mengapa siswa merasa media yang ada kurang memadai. Mengenai preferensi, mayoritas siswa menginginkan media bergambar (71%) dan berbasis teks (65,6%), namun fakta krusialnya adalah 96,8% siswa mengungkapkan keinginan untuk menggunakan media berbasis komputer, laptop, atau *smartphone*, selaras dengan tuntutan era digital.

Model/Media Terbaik untuk Mengatasi Kesulitan

Untuk mengatasi kesulitan pada materi abstrak dan mengurangi beban hafalan rumus/istilah, media pembelajaran interaktif berbasis digital adalah solusi yang



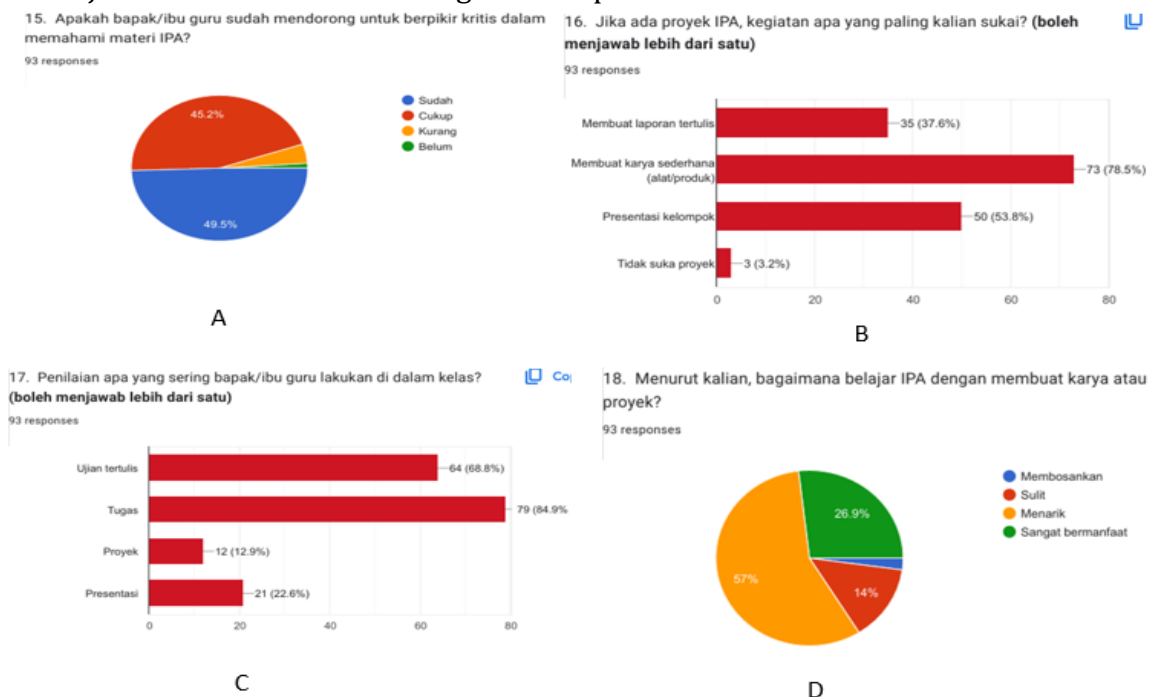
direkomendasikan. Media digital seperti video pembelajaran interaktif atau simulasi virtual (seperti PhET) dapat:

- 1) Menyajikan konsep abstrak (misalnya, Sistem Koordinasi, Reproduksi, atau Tekanan) dengan visualisasi yang jelas, sehingga dapat mendorong keterlibatan dan pemahaman.
- 2) Mendukung pembelajaran berbasis TIK yang responsif terhadap kebutuhan siswa abad 21.
- 3) Mendukung pembelajaran eksperimen secara virtual, yang membantu siswa memahami konsep-konsep sains melalui pengalaman langsung.
- 4) Mendorong siswa untuk mengasah berbagai keterampilan penting, seperti kemampuan digital, pemecahan masalah, kolaborasi, dan kreativitas.

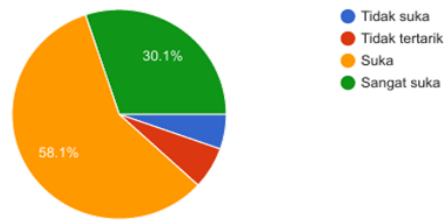
Pemanfaatan aplikasi digital efektif, seperti Canva untuk video animasi semi-konkret, sangat direkomendasikan. Aplikasi ini cocok untuk materi ilmiah sehari-hari yang memerlukan visualisasi mendalam, seperti materi planet.

E. Pendorong Keterampilan Abad 21 (4C)

Pertanyaan kelima belas hingga sembilan belas bertujuan untuk mengidentifikasi pembelajaran IPA dalam mendorong keterampilan abad 21.



19. Jika bapak/ibu guru menggunakan metode diskusi kelompok dalam pembelajaran IPA, bagaimana pendapat kalian?
93 responses



E

Gambar 6. A) Grafik Respons Siswa terhadap Penggunaan Keterampilan Berpikir Kritis dalam Memahami Materi IPA; B) Grafik Apabila dalam Proyek Kegiatan yang Paling Disukai; C) Grafik Penilaian Apa yang Sering Guru Lakukan di Dalam Kelas; D) Grafik Respons Siswa terhadap Tugas Karya/Proyek; E) Grafik Respons Siswa terhadap Guru Menggunakan Metode Diskusi Kelompok dalam Pembelajaran IPA

Analisis menunjukkan bahwa upaya mendorong keterampilan 4C masih perlu ditingkatkan, terutama Berpikir Kritis (49,5% siswa menilai guru sudah mendorongnya, 45,2% menyatakan 'cukup'). Padahal, siswa menunjukkan minat tinggi pada kegiatan yang menuntut Kreativitas dan Kolaborasi, seperti proyek pembuatan karya (78,5% suka) dan diskusi kelompok (58,1% suka). Namun, terdapat kontradiksi dalam metode penilaian guru yang masih didominasi tugas (84,9%) dan ujian tertulis (68,8%), sementara penilaian Proyek hanya 12,9% dan Presentasi 22,6%. Disparitas ini menegaskan perlunya pergeseran fokus penilaian serta pengembangan media pembelajaran yang menyediakan konteks proyek untuk mendorong kreasi dan kolaborasi siswa (Groff, 2018).

Seluruh temuan analisis kebutuhan menunjukkan kesenjangan signifikan antara tuntutan dan praktik pembelajaran. Hasil angket menguatkan bahwa 87,1% siswa membutuhkan metode pembelajaran lain (Fauziyah, 2025), dan 76,3% merasa media yang tersedia kurang memadai. Secara eksplisit, 96,8% siswa menginginkan media berbasis komputer/laptop/smartphone (Miagusttin *et al.*, 2024). Kesulitan utama siswa (58,1%) adalah memahami materi abstrak seperti Sistem Koordinasi, Reproduksi, dan Tekanan, sejalan dengan penelitian yang menyoroti kesulitan dalam konsep abstrak IPA (Ilmiah, 2023). Temuan ini membenarkan perlunya pengembangan Media Pembelajaran Interaktif IPA Berbasis 4C yang memanfaatkan visualisasi dan simulasi digital (Media *et al.*, 2025). Mayoritas siswa (91,4%) memiliki pengalaman positif dan minat tinggi terhadap pembelajaran IPA, terbukti dari persentase tinggi yang merasa senang atau

sangat senang. Hal ini sejalan dengan temuan (Bella, 2024) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi minat belajar, semakin tinggi pula hasil belajar yang diperoleh siswa pada IPA. Minat belajar merupakan faktor penting yang mempengaruhi hasil belajar, sebagaimana diperkuat oleh penelitian dari (Andira *et al.*, 2022).

SIMPULAN

Analisis kebutuhan yang dilakukan di SMP Negeri 20 Lebong menemukan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan signifikan dalam memahami materi IPA tertentu, yaitu Sistem Koordinasi, Reproduksi, dan Tekanan, dan menilai media pembelajaran yang ada saat ini kurang memadai. Kesulitan belajar ini utamanya disebabkan oleh banyaknya rumus dan konsep abstrak dalam materi, diperburuk dengan kurangnya dorongan yang memadai dari guru untuk memicu kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA. Oleh karena itu, direkomendasikan untuk segera mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking, dan Creativity*) menggunakan platform digital (komputer/smartphone) yang dirancang khusus untuk mengatasi kesulitan pada materi-materi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwanda, R. I., Alviasyah, E. N., Lailatul, S. F., & Jariyah, I. A. (2024). Urgensi keterampilan abad 21 pada pembelajaran IPA di SMP dalam menyongsong era society 5.0. *Science Education and Development Journal Archives*, 2(2), 44–50.
- Andira, P. A., Utami, A., Astriana, M., & Walid, A. (2022). Analisis Minat Siswa Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Ipa. *Pionir: Jurnal Pendidikan*, 11(1), 46–57. <https://doi.org/10.22373/pjp.v11i1.13087>
- Atmojo, R. I. W., & Rahmawati, F. (2020). Analisis Media Digital Video Pembelajaran Abad 21 Menggunakan Aplikasi Canva pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3(2), 524–532. Retrieved from <https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/971>
- Bella, K. T. (2024). Hubungan Antara Minat Belajar Dengan Hasil Belajar. *Journal of Education, Volume.4*(2.), hlm. 588-592.
- Devita, R., & Budiyanto, C. (2022). Pengaruh Metode Pembelajaran Konvensional Terhadap Kecerdasan Naturlis Siswa Pada Pembelajaran Ipa Di Kelas Iv Sdn 1 Mekarsari Saat Pandemi Covid-19. *Bale Aksara*, 3(1), 30–37. <https://doi.org/10.31980/ba.v3i1.2018>
- Dilla, W. P. (2023). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran pada Sekolah Dasar di Palangka Raya. *Sangkalemo : The Elementary School Teacher Education Journal*, 2(1), 24–29.
- Fauziyah. (2025). Pemanfaatan inovasi digital phet sebagai media belajar interaktif siswa pada pembelajaran ipa di sd/mi. *Semai Prosiding*, 1(1), 89–104.
- Fina, I. D., Mustaji, M., & Dewi, U. (2023). Analisis Kebutuhan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning Terhadap Pembelajaran IPA SMP Kelas VIII. *Oryza (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 12(2), 173–181. <https://doi.org/10.33627/oz.v2i2.1379>
- Groff, J. S. (2018). Technology-rich innovative learning environments Technology-Rich Innovative Learning Environments. *OECD Innovative Learning Environments Project.*, (June), 1–32. Retrieved from <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1%5C&type=pdf%5C&doi=26abd27c2fd124feeaaafa8f504911b8acb1249>



- Ilmiah, J., Dasar, P., Faiza, N., & Siregar, R. (2023). TERPADU :, 1(September), 138–143.
- Media, P., Interaktif, P., Pernapasan, S., Untuk, M., Pemahaman, M., & Sekolah, S. (2025). Jurnal mudabbir, 5, 2520–2528.
- Miagusttin, A. P., Syakori, K. R., Nurhangesti, M., Septiani, R., Alifiya, S. N., & Ningrum, T. S. (2024). Penerapan Teknologi Dalam Pembelajaran : Menghadapi Era Digital Di Abad Ke-21, 1–15.
- Nuai, A., & Nurkamiden, S. (2022). 1-+Amirah, 48–63.
- Robbia, A. Z., & Fuadi, H. (2020). Pengembangan keterampilan multimedia interaktif pembelajaran ipa untuk meningkatkan literasi sains peserta didik di abad 21. Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan, 5(2), 117-123.1. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 117–123.
- Shupaeroh, H. Y., Hafidhah, H. N., Nurhayati, M. T., Khairunnisa, N., & Sari, P. M. (2024). Analisis Penerapan Strategi Yang Inovatif Pada Pembelajaran Ipa Sd Sdn Dukuh 08 Pagl Hanna. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(04), 1467–1478.
- Wardani, N. W., Kusumaningsih, W., & Kusniati, S. (2024). Analisis Penggunaan Media Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi, Evaluasi Dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)*, 4(1), 134–140. <https://doi.org/10.54371/jiepp.v4i1.389>