

Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbantuan *Smart Apps Creator* pada Materi Sistem Pernapasan untuk Siswa SMP

I Dewa Komang Adi Sutrisnayana¹, Putu Prima Juniartina², Luh Mitha Priyanka³

^{1,2,3}Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia

E-mail: adisutrisna2003@gmail.com¹, prima.juniartina@undiksha.ac.id², luh.mitha@undiksha.ac.id³

Article History:

Received: 20 April 2026

Revised: 21 Mei 2026

Accepted: 04 Juni 2026

Keywords: Media

Pembelajaran Inovatif, Model 4-D, Sistem Pernapasan Manusia, IPA.

Abstract: Rendahnya pemahaman siswa terhadap materi sistem pernapasan manusia yang bersifat abstrak, serta masih dominannya penggunaan bahan ajar konvensional dan minimnya pemanfaatan media pembelajaran interaktif di sekolah, menyebabkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran belum optimal. Kondisi ini berdampak pada kesulitan siswa dalam memahami proses internal seperti pertukaran gas dan mekanisme pernapasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran IPA inovatif berbantuan *Smart Apps Creator* pada materi sistem pernapasan manusia untuk siswa SMP yang valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model 4-D yang dibatasi pada tahap *define*, *design*, dan *develop*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memiliki tingkat validitas sangat tinggi dengan nilai sebesar 0,87 pada aspek isi dan 0,92 pada aspek media. Uji kepraktisan menunjukkan skor rata-rata sebesar 3,6 oleh guru dan 3,72 oleh siswa dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian, media pembelajaran IPA berbantuan *Smart Apps Creator* valid dan praktis digunakan sebagai alternatif media pembelajaran interaktif untuk siswa SMP.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik mampu mengembangkan potensi dirinya secara optimal, baik dalam aspek pengetahuan, keterampilan, maupun sikap (Nurhayati et al., 2022). Hal ini sejalan dengan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 yang menegaskan bahwa pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang berilmu, cakap, dan berakhlak. Dalam konteks abad ke-21, pendidikan dihadapkan pada tantangan global yang menuntut peserta didik memiliki keterampilan 4C, yaitu *critical thinking*, *creativity*, *communication*, dan *collaboration*, serta mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi (Maharunnisya, 2022). Oleh karena itu, integrasi teknologi dalam pembelajaran menjadi suatu kebutuhan untuk menciptakan pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan perkembangan zaman.

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) telah mendorong terjadinya transformasi dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi sebagai media pembelajaran (Indrawati et al., 2022). Guru dituntut memiliki kompetensi *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) agar mampu mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan konten pembelajaran secara efektif (Kamaruddin et al., 2022). Namun demikian, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi oleh metode konvensional seperti ceramah, yang menyebabkan siswa cenderung pasif dan kurang terlibat dalam proses pembelajaran (Yuliani & Nugroho, 2021). Kondisi ini berdampak pada rendahnya motivasi dan hasil belajar siswa.

Rendahnya kualitas pembelajaran IPA juga tercermin dari hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022, di mana skor literasi sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara OECD (OECD, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum mampu memahami dan menerapkan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pembelajaran IPA yang mampu meningkatkan pemahaman konsep serta keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu materi IPA yang sering dianggap sulit oleh siswa adalah sistem pernapasan manusia. Materi ini melibatkan proses fisiologis yang bersifat abstrak, seperti inspirasi, ekspirasi, dan pertukaran gas, yang tidak dapat diamati secara langsung (Topano et al., 2022). Selain itu, pemahaman terhadap sistem pernapasan memerlukan visualisasi yang tepat agar konsep dapat dipahami secara utuh (Campbell et al., 2021). Tanpa dukungan media pembelajaran yang interaktif, siswa cenderung mengalami kesulitan dalam memahami konsep tersebut secara mendalam.

Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri 1 Seririt, SMP Negeri 2 Banjar, dan SMP Negeri 3 Negara, pembelajaran IPA masih didominasi oleh penggunaan bahan ajar konvensional seperti buku paket dan *PowerPoint* yang bersifat satu arah. Media pembelajaran yang digunakan belum mampu memfasilitasi visualisasi konsep secara optimal, sehingga pembelajaran menjadi kurang menarik dan tidak mendorong keterlibatan aktif siswa. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan akan media pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan mudah diakses oleh siswa.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pengembangan media pembelajaran inovatif berbasis aplikasi, seperti *Smart Apps Creator*. Media ini memungkinkan penyajian materi secara interaktif melalui animasi, video, model tiga dimensi (3D), serta kuis interaktif yang dapat membantu memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih konkret (Ntobuo et al., 2023; Jannah et al., 2022). Selain itu, penggunaan media berbasis aplikasi digital terbukti dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep siswa secara signifikan (Sung et al., 2021).

Smart Apps Creator dipilih karena memiliki keunggulan dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif tanpa memerlukan kemampuan pemrograman serta dapat diakses melalui perangkat *smartphone* berbasis Android (Irwansyah, 2021). Hal ini memungkinkan siswa untuk belajar secara fleksibel baik di dalam maupun di luar kelas. Dengan demikian, penggunaan media ini diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta kualitas pembelajaran IPA.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kesenjangan dalam pemanfaatan media pembelajaran interaktif pada materi sistem pernapasan manusia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran IPA inovatif berbantuan *Smart Apps Creator* yang valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran. Pengembangan media ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran IPA.

LANDASAN TEORI

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan proses pembelajaran yang

dirancang untuk membantu peserta didik memahami fenomena alam melalui pendekatan ilmiah yang melibatkan kegiatan pengamatan, eksperimen, dan penalaran logis (Bybee, 2021). Pembelajaran IPA tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari (OECD, 2022). Selain itu, IPA memiliki karakteristik sebagai ilmu yang bersifat terpadu (*integrated science*), di mana konsep fisika, kimia, dan biologi saling berkaitan dalam menjelaskan fenomena alam secara utuh (Permanasari, 2016). Oleh karena itu, pembelajaran IPA perlu disajikan secara kontekstual dan interaktif agar siswa mampu memahami konsep secara holistik dan bermakna.

Salah satu materi penting dalam pembelajaran IPA adalah sistem pernapasan manusia. Sistem pernapasan manusia merupakan salah satu materi penting dalam pembelajaran IPA yang mempelajari proses pertukaran gas antara tubuh dengan lingkungan, yaitu oksigen (O_2) dan karbon dioksida (CO_2) (Kemendikbudristek, 2022). Sistem ini melibatkan berbagai organ seperti hidung, faring, laring, trakea, bronkus, bronkiolus, dan paru-paru yang bekerja secara terintegrasi. Proses pernapasan terdiri dari dua tahap utama, yaitu inspirasi dan ekspirasi, serta melibatkan proses difusi gas di alveolus. Proses tersebut bersifat kompleks dan tidak dapat diamati secara langsung, sehingga seringkali menimbulkan kesulitan bagi siswa dalam memahami konsep secara mendalam (Campbell et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan proses tersebut secara konkret agar siswa dapat memahami materi dengan lebih baik.

Dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran IPA, penggunaan media pembelajaran menjadi komponen yang sangat penting. Media pembelajaran merupakan segala bentuk alat dan bahan yang digunakan untuk menyampaikan informasi dalam proses pembelajaran sehingga dapat membantu siswa memahami materi secara lebih efektif (Arsyad, 2019). Media pembelajaran yang baik harus mampu menarik perhatian siswa, meningkatkan motivasi belajar, serta memfasilitasi interaksi aktif dalam pembelajaran (Schindler et al., 2017). Seiring dengan perkembangan teknologi, media pembelajaran mengalami transformasi dari media konvensional menjadi media berbasis digital yang mengintegrasikan unsur visual, audio, dan interaktivitas (Melati et al., 2023). Media berbasis multimedia terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa, terutama pada materi yang bersifat abstrak, karena dapat menyajikan informasi secara lebih konkret dan menarik (Berney & Bétrancourt, 2016).

Media pembelajaran IPA berbasis digital merupakan salah satu inovasi yang memanfaatkan teknologi untuk menyajikan materi secara interaktif dan kontekstual. Media pembelajaran IPA berperan penting dalam menciptakan proses pembelajaran yang lebih menarik, efektif, dan menyenangkan (Shabrina, 2025). Penggunaan media digital dalam pembelajaran IPA sangat penting, terutama untuk materi yang sulit diamati secara langsung. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis digital dapat meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan siswa, serta pemahaman konsep secara signifikan (Sung et al., 2021).

Salah satu aplikasi yang dapat digunakan dalam pengembangan media pembelajaran adalah *Smart Apps Creator*. *Smart Apps Creator* merupakan aplikasi yang memungkinkan pengguna untuk membuat media pembelajaran interaktif berbasis *mobile* tanpa memerlukan kemampuan pemrograman (Irwansyah, 2021). Aplikasi ini mendukung integrasi berbagai elemen multimedia seperti teks, gambar, video, animasi, serta kuis interaktif dalam satu platform. Keunggulan *Smart Apps Creator* terletak pada kemampuannya menghasilkan aplikasi berbasis Android yang dapat diakses secara fleksibel baik secara *online* maupun *offline*. Dengan demikian, penggunaan *Smart Apps Creator* dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran serta membantu

memvisualisasikan konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret.

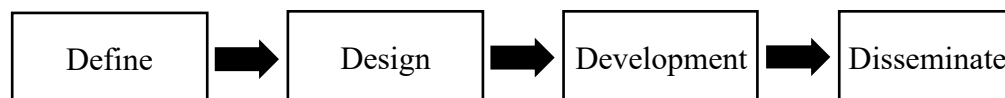
Pengembangan media pembelajaran dalam penelitian ini menggunakan model 4-D (*Four-D*), yang terdiri atas empat tahap yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* (Thiagarajan et al., 1974). Tahap *define* bertujuan untuk menganalisis kebutuhan dan karakteristik peserta didik, tahap *design* untuk merancang media pembelajaran, tahap *develop* untuk mengembangkan dan menguji produk, serta tahap *disseminate* untuk menyebarluaskan produk. Model 4-D dipilih karena memiliki langkah-langkah yang sistematis dan terstruktur dalam pengembangan media pembelajaran. Namun, dalam penelitian ini proses pengembangan dibatasi hingga tahap *develop*, sehingga menghasilkan produk yang valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis digital memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran. Media interaktif berbasis aplikasi terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep siswa secara signifikan (Ntobuo et al., 2023; Jannah et al., 2022). Selain itu, penggunaan media multimedia interaktif juga dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna (Sung et al., 2021). Namun demikian, pemanfaatan *Smart Apps Creator* dalam pengembangan media pembelajaran IPA pada materi sistem pernapasan manusia masih terbatas, sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut.

Berdasarkan kajian tersebut, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat kebutuhan akan pengembangan media pembelajaran IPA yang inovatif, interaktif, dan mampu memvisualisasikan konsep abstrak secara konkret. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan media pembelajaran IPA berbantuan *Smart Apps Creator* pada materi sistem pernapasan manusia yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran IPA inovatif berbantuan *Smart Apps Creator* pada materi sistem pernapasan manusia untuk siswa SMP. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan, yang meliputi tahap *define*, *design*, *development*, dan *disseminate*. Namun, penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap *define*, *design*, dan *development*, dengan pertimbangan keterbatasan waktu dan fokus penelitian pada uji validitas serta kepraktisan produk yang dikembangkan.



Gambar 1. Tahapan Model Pengembangan 4-D

Tahap *define* (pendefinisian) dilakukan untuk menganalisis kebutuhan pembelajaran melalui analisis awal, analisis karakteristik peserta didik, analisis materi, serta perumusan tujuan pembelajaran. Tahap *design* (perancangan) meliputi penyusunan rancangan media pembelajaran, pemilihan format penyajian, serta perancangan tampilan dan isi media berbantuan *Smart Apps Creator*. Selanjutnya, tahap *develop* (pengembangan) dilakukan dengan mengembangkan produk media pembelajaran, melakukan validasi oleh para ahli, serta uji kepraktisan oleh pengguna untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan.

Subjek penelitian ini terdiri atas ahli isi dan ahli media yang berperan dalam menilai

validitas produk, serta guru dan siswa sebagai pengguna yang menilai kepraktisan media pembelajaran. Ahli isi bertugas mengevaluasi kesesuaian materi dengan kurikulum dan kebenaran konsep, sedangkan ahli media menilai aspek tampilan, desain, dan interaktivitas media. Guru dan siswa dilibatkan untuk memberikan penilaian terhadap kemudahan penggunaan, kemenarikan, serta kebermanfaatan media dalam pembelajaran.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan angket yang terdiri atas angket validasi dan angket kepraktisan. Angket validasi diberikan kepada ahli isi dan ahli media untuk menilai kelayakan produk, sedangkan angket kepraktisan diberikan kepada guru dan siswa untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan media dalam pembelajaran. Instrumen yang digunakan disusun berdasarkan indikator yang relevan dengan aspek penilaian masing-masing.

Teknik analisis data yang digunakan meliputi analisis validitas dan kepraktisan. Validitas media dianalisis menggunakan Content Validity Index (CVI) untuk mengetahui tingkat kesesuaian isi dan media yang dikembangkan. Sementara itu, data kepraktisan dianalisis menggunakan perhitungan skor rata-rata yang diperoleh dari hasil angket guru dan siswa, kemudian dikonversikan ke dalam kategori penilaian untuk menentukan tingkat kepraktisan media.

Tabel. 1 Kriteria Penilaian Validitas dan Kepraktisan

Rentang Nilai	Kualifikasi Validitas	Rentang Skor	Kualifikasi Kepraktisan
0,81 – 1,00	Sangat Valid	3,25 – 4,00	Sangat Praktis
0,61 – 0,80	Valid	2,50 – 3,24	Praktis
0,41 – 0,60	Cukup	1,75 – 2,49	Cukup Praktis
0,00 – 0,40	Kurang	1,00 – 1,74	Kurang Praktis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini meliputi data validitas dan kepraktisan media pembelajaran IPA inovatif berbantuan Smart Apps Creator pada materi sistem pernapasan manusia. Data validitas diperoleh dari penilaian ahli isi dan ahli media, sedangkan data kepraktisan diperoleh dari penilaian guru dan siswa sebagai pengguna media. Hasil validasi media pembelajaran disajikan pada tabel 2.

Tabel. 2 Hasil Validasi Media Pembelajaran IPA Inovatif

Aspek Penilaian	Nilai CVI	Kualifikasi
Validasi Isi	0,87	Sangat Valid
Validasi Media	0,92	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa nilai validitas pada aspek isi sebesar 0,87 dengan kategori sangat valid, sedangkan pada aspek media sebesar 0,92 dengan kategori sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan baik dari segi materi maupun tampilan media.

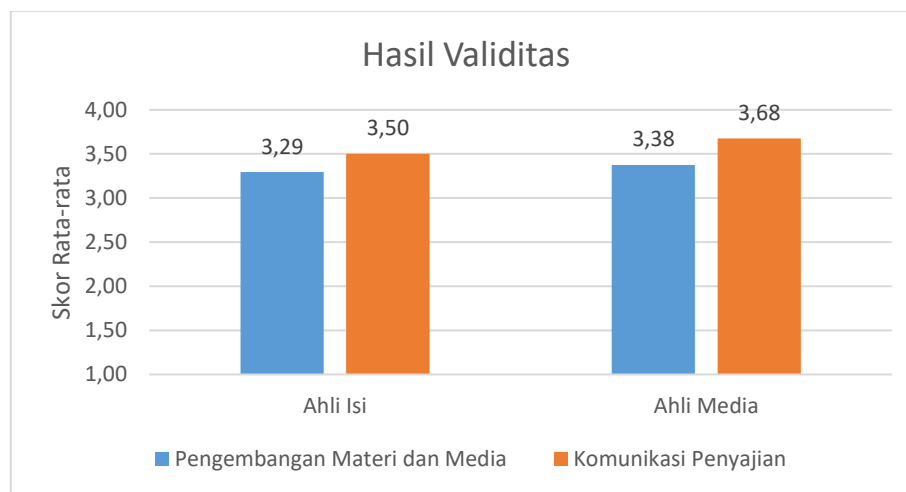
Tabel. 3 Hasil Uji Kepraktisan Media Pembelajaran IPA Inovatif

Aspek Penilaian	Skor Rata-rata	Kualifikasi
Guru	3,7	Sangat Praktis
Siswa	3,6	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh skor rata-rata kepraktisan oleh guru sebesar 3,6 dan oleh

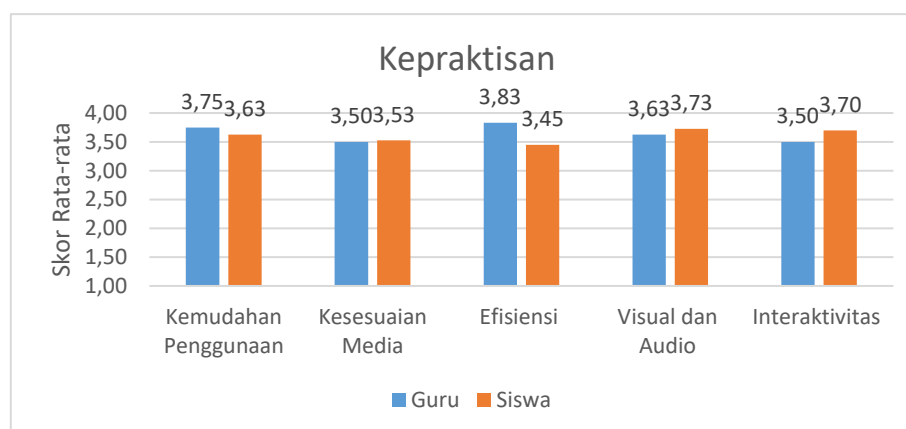
siswa sebesar 3,72, yang keduanya termasuk dalam kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran mudah digunakan, menarik, serta dapat mendukung proses pembelajaran secara efektif.

Hasil penelitian tidak hanya menunjukkan tingkat validitas dan kepraktisan secara umum, tetapi juga memperlihatkan variasi penilaian pada setiap indikator.



Gambar 4. Hasil Validitas

Hasil uji validitas oleh ahli isi dan ahli media menunjukkan bahwa media yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid. Berdasarkan hasil penilaian, rata-rata skor pada aspek pengembangan materi dan media oleh ahli isi sebesar 3,29, sedangkan pada aspek komunikasi penyajian sebesar 3,50. Sementara itu, penilaian oleh ahli media menunjukkan rata-rata skor sebesar 3,38 pada aspek pengembangan materi dan media, serta 3,68 pada aspek komunikasi penyajian. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memiliki kualitas yang sangat baik dari segi isi maupun tampilan.



Gambar 5. Hasil Kepraktisan

Hasil uji kepraktisan yang dilakukan oleh guru dan siswa menunjukkan bahwa media pembelajaran berada pada kategori sangat praktis. Penilaian oleh guru menunjukkan skor rata-rata sebesar 3,75 pada aspek kemudahan penggunaan, 3,50 pada kesesuaian media, 3,83 pada efisiensi, 3,63 pada aspek visual dan audio, serta 3,50 pada interaktivitas. Sementara itu, penilaian oleh siswa menunjukkan skor rata-rata sebesar 3,63 pada kemudahan penggunaan, 3,53 pada kesesuaian

media, 3,45 pada efisiensi, 3,73 pada visual dan audio, serta 3,70 pada interaktivitas. Hasil ini menunjukkan bahwa media pembelajaran mudah digunakan, menarik, dan mendukung proses pembelajaran secara efektif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran IPA inovatif berbantuan Smart Apps Creator memiliki tingkat validitas dan kepraktisan yang sangat tinggi. Pada aspek validitas, nilai CVI sebesar 0,92 pada aspek media menunjukkan bahwa desain media telah memenuhi sebagian besar indikator penilaian secara optimal. Hal ini mengindikasikan bahwa tampilan visual, navigasi, serta interaktivitas media telah dirancang dengan baik sehingga mampu mendukung proses pembelajaran yang efektif.

Sementara itu, nilai CVI sebesar 0,87 pada aspek isi menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran, namun masih terdapat sedikit ruang perbaikan. Temuan ini menjadi poin penting karena menunjukkan bahwa meskipun media sudah sangat valid, masih terdapat beberapa indikator yang belum mencapai kesepakatan penuh antar validator, seperti kedalaman materi atau penyajian konteks yang lebih luas. Hal ini mencerminkan bahwa pengembangan media pembelajaran tidak hanya berfokus pada tampilan, tetapi juga perlu memperhatikan kualitas isi secara lebih mendalam.

Pada aspek kepraktisan, skor rata-rata yang diperoleh dari guru sebesar 3,6 dan siswa sebesar 3,72 menunjukkan bahwa media sangat praktis digunakan dalam pembelajaran. Menariknya, skor siswa sedikit lebih tinggi dibandingkan guru. Hal ini merupakan temuan unik yang menunjukkan bahwa siswa sebagai pengguna utama merasakan manfaat langsung dari media, terutama dalam hal interaktivitas dan kemudahan penggunaan. Media yang dilengkapi dengan animasi, video, serta model 3D mampu meningkatkan ketertarikan dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Di sisi lain, penilaian guru yang juga berada pada kategori sangat praktis menunjukkan bahwa media ini membantu dalam penyampaian materi, terutama dalam menjelaskan konsep abstrak seperti mekanisme pernapasan dan pertukaran gas. Namun, perbedaan kecil antara skor guru dan siswa dapat mengindikasikan adanya pertimbangan pedagogis dari guru, seperti kesesuaian dengan alokasi waktu atau strategi pembelajaran di kelas.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis Smart Apps Creator mampu menjawab permasalahan pembelajaran IPA yang sebelumnya cenderung bersifat konvensional dan kurang interaktif. Media yang dikembangkan tidak hanya valid secara isi dan tampilan, tetapi juga praktis digunakan oleh pengguna, sehingga berpotensi meningkatkan pemahaman konsep serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran IPA, khususnya pada materi sistem pernapasan manusia.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran IPA inovatif berbantuan Smart Apps Creator pada materi sistem pernapasan manusia untuk siswa SMP memiliki tingkat validitas dan kepraktisan yang sangat tinggi. Hasil validasi menunjukkan bahwa media memenuhi kriteria sangat valid baik dari aspek isi maupun media, yang mencerminkan kesesuaian materi dengan kurikulum serta kualitas tampilan, navigasi, dan interaktivitas yang baik. Selain itu, hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa media tergolong sangat praktis digunakan oleh guru dan siswa, sehingga mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif dan menarik.

Secara teoritis, temuan penelitian ini memperkuat konsep bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran, khususnya melalui media berbasis aplikasi interaktif, mampu meningkatkan

kualitas pembelajaran IPA, terutama pada materi yang bersifat abstrak. Media pembelajaran yang menggabungkan unsur visual, audio, dan interaktivitas terbukti dapat membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep yang sulit diamati secara langsung, sehingga pemahaman konsep menjadi lebih optimal. Selain itu, penggunaan Smart Apps Creator sebagai platform pengembangan media menunjukkan bahwa teknologi yang mudah diakses dan tidak memerlukan kemampuan pemrograman dapat menjadi solusi inovatif dalam mendukung pembelajaran abad ke-21.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan kepada guru agar dapat memanfaatkan media pembelajaran berbantuan Smart Apps Creator sebagai alternatif dalam menyampaikan materi IPA, khususnya pada materi yang memerlukan visualisasi konkret. Sekolah juga diharapkan dapat mendukung penggunaan teknologi dalam pembelajaran dengan menyediakan fasilitas yang memadai. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan media pembelajaran pada materi lain serta menguji efektivitas media terhadap peningkatan hasil belajar siswa melalui penelitian eksperimen. Selain itu, pengembangan media dapat diperluas hingga tahap diseminasi agar media dapat diimplementasikan secara lebih luas dalam berbagai konteks pembelajaran.

DAFTAR REFERENSI

- Arsyad, A. (2019). *Media pembelajaran*. Rajawali Pers.
- Bybee, R. W. (2021). *STEM education in theory and practice: An introduction*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-78892-6>
- Berney, S., & Bétrancourt, M. (2016). Does animation enhance learning? A meta-analysis. *Computers & Education*, 101, 150–167. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.06.005>
- Campbell, N. A., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Reece, J. B. (2021). *Biology* (12th ed.). Pearson.
- Indrawati, P., Prasetya, K. H., Ristivani, I., & Restiawanawati, N. M. (2022). Peran guru dalam penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK). *Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran (JPPP)*, 3(3), 225–234. <https://doi.org/10.30596/jppp.v3i3.12978>
- Irwansyah. (2021). Panduan komposisi dasar tari kreasi berbasis FlipHTML5 terintegrasi platform video online pada pembelajaran seni budaya di SMA. *Gondang: Jurnal Seni dan Budaya*, 5(2), 258–263. <https://doi.org/10.24114/gondang.v5i2.30603>
- Jannah, M., Nawir, M., & Nurindah. (2022). Pengembangan media pembelajaran Smart Apps Creator pada mata pelajaran IPA siswa kelas IX SMP. *Jurnal Riset Guru Indonesia*, 1(3), 148–159. <https://doi.org/10.62388/jrgi.v1i3.144>
- Kamaruddin, I., Latuconsina, A., Pramono, S. A., Pattiasina, P. J., & Wahab, A. (2022). Urgensi Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge Personality (TPACK-P) Pendidik Di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(5), 3680–3688. <https://doi.org/10.31004/Jpdk.V4i5.7195>
- Kemendikbudristek. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2022 Tentang Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Mahrannisya, D. (2022). Keterampilan Pembelajar Di Abad Ke-21. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8191–8196. <https://doi.org/10.57218/Jupenji.Vol2.Iss1.598>
- Melati, E., et al. (2023). Pemanfaatan animasi sebagai media pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan motivasi belajar. *Journal on Education*, 6(1), 732–741.
- Nurhayati, A., Harisman, H., & Andriani, N. (2022). *Pengelolaan Pendidikan Dalam Konsep*

- Dasar, Peranan, Dan Penunjang Kualitas Pendidikan*. Medan: CV. Widina Bhakti Persada Bandung.
- Ntobuo, N. E., Amali, L. M. K., Paramata, D. D., & Yunus, M. (2023). The effect of implementing the android-based Jire collaborative learning model on momentum and impulse materials to improve student learning outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(2), 491–497. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i2.2924>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results: The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/19963777>
- OECD. (2022). *Education at a glance 2022*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/3197152b-en>
- Permanasari, A. (2016). *Pembelajaran IPA terpadu*. Bandung: UPI Press.
- Sung, Y. T., Chang, K. E., & Liu, T. C. (2021). The effects of integrating digital learning materials on students' learning achievement: A meta-analysis. *Computers & Education*, 159, 104032. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104032>
- Schindler, L. A., Burkholder, G. J., Morad, O. A., & Marsh, C. (2017). Computer-based technology and student engagement: A critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(25), 1–28. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0063-0>
- Shabrina, A. (2025). *Peran media pembelajaran dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran*. *Jurnal Inspirasi Modern*, 3(1), 45–52. <https://jurnalinspirasimodern.com/index.php/Zaheen/article/download/108/121>
- Topano, A., Asiyah, A., & Revola, Y. (2022). Peningkatan aktivitas belajar mahasiswa melalui media pembelajaran IPA berbasis multimedia interaktif. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 5423–5434. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2954>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Indiana University.
- Yuliani, E., & Nugroho, A. (2021). Analisis pembelajaran konvensional dalam meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan*, 10(2), 120–130. <https://doi.org/10.1234/jp.v10i2.5678>