

KELAYAKAN BAHAN AJAR INTERAKTIF SISTEM PERNAPASAN MANUSIA PADA KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS V SD

Herna Ningsih¹, Fathur Rokhman ², Suwito Eko Pramono³, Tri Joko Raharjo⁴

^{1,2,3,4}Universitas Negeri Semarang

1a42.hernaningsih@gmail.com

1082344641365

ABSTRACT

Science education on the subject of the human respiratory system in fifth grade elementary school still faces a number of obstacles, including teacher-centered learning, limited interactive teaching materials, and low student participation, resulting in students' critical thinking skills not developing optimally. The research aimed to determine the feasibility of the product in terms of simplicity, ease of use, effectiveness, and efficiency, and to examine its contribution to students' critical thinking skills. A research and development approach with the ADDIE model was employed. The product was validated by material experts (n=4) and media experts (n=5). Practicality was assessed through a teacher questionnaire (n=1) and student responses (n=23). Effectiveness was tested using a quasi-experimental design with experimental and control groups (each n=23) through pretest-posttest measures and statistical analyses (normality, homogeneity, independent samples t-test, and N-gain). The material expert validation reached 91.48% and media expert validation reached 93.97% (both very feasible). Teacher feasibility was 98.95% and student feasibility was 91.44% (very feasible). Critical thinking scores improved from a mean pretest of 57.7 to a mean posttest of 84.9. These findings confirm that the interactive material is highly feasible and effective for improving critical thinking in elementary science learning.

Keywords: *interactive teaching materials, Articulate Storyline, human respiratory system, feasibility, critical thinking.*

ABSTRAK

Pembelajaran IPA pada materi sistem pernafasan manusia di kelas V Sekolah Dasar masih menunjukkan sejumlah kendala, antara lain dominasi pembelajaran berpusat pada guru, keterbatasan bahan ajar interaktif, dan rendahnya partisipasi aktif siswa sehingga keterampilan berpikir kritis siswa belum berkembang optimal. Tujuan penelitian adalah mengetahui kelayakan produk ditinjau dari aspek kesederhanaan, kemudahan, efektivitas, dan efisiensi, serta menguji kontribusinya terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE. Produk divalidasi oleh ahli materi (n=4) dan ahli media (n=5). Kepraktisan/kelayakan penggunaan dinilai

melalui angket guru (n=1) dan respon siswa (n=23). Keefektifan diuji melalui desain kuasi-eksperimen dengan kelompok eksperimen dan kontrol (masing-masing n=23) menggunakan pretest-posttest serta analisis uji normalitas, homogenitas, independent samples t-test, dan N-gain. Validasi ahli materi mencapai 91,48% dan ahli media 93,97% (sangat layak). Penilaian kelayakan oleh guru 98,95% dan oleh siswa 91,44% (sangat layak). Nilai berpikir kritis meningkat dari rata-rata pretest 57,7 menjadi posttest 84,9. Temuan ini menegaskan bahwa bahan ajar interaktif yang dikembangkan sangat layak dan efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar.

Kata Kunci: bahan ajar interaktif; *Articulate Storyline*; pernapasan manusia; kelayakan; berpikir kritis

A. Pendahuluan

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) di sekolah dasar menuntut siswa tidak hanya menguasai konsep, tetapi juga mampu menalar, menganalisis informasi, dan mengambil keputusan berbasis bukti. Naimah, (2022) mengemukakan bahwa pendidikan IPA berperan penting dalam membentuk sumber daya manusia yang kritis, etis, kreatif, dan mandiri dalam menghadapi isu sosial akibat perkembangan IPTEK di era globalisasi.

Materi sistem pernapasan manusia menjadi topik penting karena berkaitan langsung dengan kesehatan dan kebiasaan hidup sehari-hari. Pembelajaran IPA membantu siswa memahami diri dan alam sekitar serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (Marhento, 2020). Namun,

pada praktiknya materi ini sering disajikan secara verbal dan berpusat pada buku teks, sehingga siswa cenderung menghafal tanpa memahami hubungan antarbagiannya. Anarli, et al (2023) mengemukakan bahwa pembelajaran IPA sering dianggap sulit oleh siswa karena masih dipandang sebagai materi yang bersifat konkret.

Kondisi awal pembelajaran menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan masih terbatas pada buku paket dan lembar kerja cetak, dengan media pendukung yang minim. Dampaknya, keterlibatan siswa rendah, kesempatan melakukan pengamatan/percobaan sederhana tidak merata, dan aktivitas yang melatih berpikir kritis belum terstruktur.

Keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui aktivitas

belajar yang menuntut siswa mengidentifikasi masalah, mengemukakan alasan, menganalisis data sederhana, dan menarik kesimpulan. Kemampuan berpikir kritis siswa Pembelajaran yang efektif terjadi apabila adanya hubungan timbal balik antara siswa dan guru, menggunakan berbagai jenis bahan ajar dan sumber belajar seperti media pembelajaran (Anarli, et al. 2023).

Berpikir kritis ialah proses kognitif yang aktif dan sistematis yang bertujuan untuk mengevaluasi argumentasi, kebenaran, dan kekayaan serta memberikan bukti untuk hubungan antara dua atau lebih topik serta untuk menerima atau menolak gagasan (Marudut, et al., 2020). Setiawan, et al. (2022) mengemukakan bahwa indikator siswa memiliki kemampuan berpikir kritis adalah (1) mampu menganalisis/ mengidentifikasi informasi dan masalah, (2) mampu merumuskan ide, (3) mampu membuat startegi untuk memecahkan masalah, (4) mampu mengevaluasi, (5) mampu menyimpulkan. Adanya keterampilan berpikir kritis menjadikan seseorang untuk dapat mengatur, menyesuaikan, mengubah atau memperbaiki pikirannya (Wayudi, et al. 2020).

Bahan ajar interaktif yang memadukan visual, audio, latihan berjenjang, dan umpan balik langsung relevan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Dalam jurnal Heliyon, Abdulrahaman dkk. (2020) melaporkan bahwa penggunaan komponen multimedia (teks, gambar, audio, video, animasi, dan 3D) dalam pembelajaran dapat meningkatkan akses dan kinerja belajar, sehingga relevan untuk pengembangan bahan ajar interaktif.

Articulate Storyline merupakan perangkat yang memungkinkan pengembangan bahan ajar interaktif dengan navigasi jelas, kuis adaptif, serta integrasi video pembelajaran. Rohmah, F., et. al. (2020) mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis masalah yang didukung oleh media pembelajaran *mobile* dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa sekolah Dasar. Hasil akhir dari pembuatan *Articulate Storyline* dapat berupa media berbasis web yang dapat diakses pada berbagai perangkat terutama smartphone (Setyaningsih, et al. 2020).

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka dapat disimpulkan

bahwa *Articulate Storyline* merupakan perangkat lunak yang efektif untuk menciptakan bahan ajar interaktif yang dapat diakses melalui berbagai perangkat dan platform, termasuk smartphone dengan kemampuan untuk menggabungkan elemen-elemen multimedia yang memungkinkan pembuatan materi pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami tanpa memerlukan keterampilan pemrograman

Penelitian ini dibuat dengan rancangan bahan ajar yang kontekstual untuk siswa kelas V, memuat video pembelajaran, LKPD digital, kuis, latihan soal, dan umpan balik otomatis untuk membantu siswa memonitor pemahamannya. Berkaitan dengan hal tersebut, Sapitri (2020) mengemukakan bahwa *Articulate Storyline* adalah suatu alat pembuatan multimedia yang dapat digunakan untuk membuat perangkat pembelajaran yang memungkinkan untuk berinteraksi, dengan menggabungkan elemen-elemen seperti teks, gambar, grafik, audio, animasi, dan video dalam kontennya.

Penelitian ini bertujuan: (1) menghasilkan bahan ajar pernapasan manusia berbasis *Articulate Storyline* yang layak digunakan; dan (2)

menganalisis peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan. Kelayakan ditinjau dari aspek kesederhanaan, kemudahan, efektivitas, dan efisiensi.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model ADDIE yang meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono, (2024:395) berfungsi untuk memvalidasi dan mengembangkan produk.

Tahap *analysis* dilakukan melalui studi dokumentasi, observasi pembelajaran, dan wawancara untuk mengidentifikasi kebutuhan bahan ajar pada materi pernapasan manusia kelas V.

Tahap *design* disusun dengan alur materi, *Storyboard*, rancangan navigasi, serta perangkat evaluasi keterampilan berpikir kritis. Tahap *development* menghasilkan prototipe bahan ajar interaktif menggunakan *Articulate Storyline* yang memuat pengantar materi, video pembelajaran, aktivitas pengamatan/

percobaan sederhana yang terintegrasi dengan LKPD digital, kuis, latihan soal, serta umpan balik otomatis.

Uji validitas dilakukan oleh ahli materi ($n=4$) dan ahli media ($n=5$) menggunakan instrumen skala 1-4. Persentase kelayakan dihitung dengan membandingkan skor yang diperoleh terhadap skor maksimum, kemudian ditafsirkan ke dalam kategori kelayakan. Revisi produk dilakukan berdasarkan saran validator. Uji kelayakan penggunaan (kepraktisan) dilakukan melalui angket guru ($n=1$) dan angket respon siswa ($n=23$) pada aspek kesederhanaan, kemudahan, efektivitas, dan efisiensi.

Keefektifan bahan ajar interaktif dinilai melalui peningkatan hasil belajar siswa yang terlihat dari perbandingan nilai posttest setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar. Hasil *posttest* menunjukkan capaian yang lebih tinggi dibandingkan sebelum perlakuan, yang mengindikasikan bahwa materi, aktivitas interaktif, serta latihan soal dalam bahan ajar mampu membantu siswa memahami konsep sistem pernapasan manusia secara lebih mendalam. Peningkatan nilai posttest ini juga memperlihatkan bahwa

penggunaan bahan ajar tidak hanya mendukung penguasaan pengetahuan, tetapi turut memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa melalui kegiatan menganalisis, menghubungkan informasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan pembelajaran yang berlangsung.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan hasil pengembangan bahan ajar interaktif berbasis *Articulate Storyline* serta pembahasan kelayakan dan keefektifannya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V sekolah dasar.

1. Deskripsi Produk bahan Ajar

Produk yang dihasilkan berupa bahan ajar interaktif materi pernapasan manusia yang dapat dijalankan pada komputer/laptop (*offline*) maupun melalui tautan (*online*) sesuai kebutuhan sekolah. Struktur bahan ajar disusun berjenjang dari apersepsi hingga evaluasi dengan navigasi yang konsisten. Komponen utama bahan ajar meliputi:

- a. Halaman beranda dan petunjuk penggunaan untuk siswa dan guru.

- b. Materi inti berbasis teks ringkas, ilustrasi, dan animasi sederhana.
- c. Video pembelajaran yang dibuat peneliti untuk menjelaskan konsep dan proses pernapasan.
- d. Aktivitas pengamatan/percobaan sederhana yang terintegrasi dengan LKPD digital.
- e. Latihan soal dan kuis dengan umpan balik otomatis serta rekap hasil belajar.

2. Hasil Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan untuk memastikan kesesuaian isi/materi, konstruksi penyajian, serta kualitas tampilan media. Rekapitulasi hasil validasi disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Rata-rata	Percentase
Materi	3.67	91.88%
Konstruksi Bahan Ajar	3.64	91.07%
Bahasa	3.65	91.25%
TOTAL	3.66	91.48%

Hasil validasi ahli materi (91,48%) menunjukkan bahwa konten bahan ajar telah selaras dengan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan karakteristik kognitif siswa kelas V. Penyajian materi yang ringkas disertai ilustrasi

membantu siswa membangun pemahaman konseptual secara bertahap. Validasi juga menegaskan bahwa contoh, latihan, dan penekanan istilah kunci (misalnya jalur udara, pertukaran gas, serta kesehatan sistem pernapasan) sudah cukup representatif untuk menghindari miskonsepsi yang sering muncul pada materi ini.

Tabel 1 Rekapitulasi Hasil Validasi

Ahli Media

Aspek	Rata-rata	Percentase
Desain Tampilan Bahan Ajar	3.77	94.29%
Desain Isi Bahan Ajar	3.75	93.67%
TOTAL	3.76	93.97%

Pada aspek media, skor 93,97% mengindikasikan bahwa desain tampilan, konsistensi navigasi, dan keterbacaan elemen visual berada pada kategori sangat layak. Desain antarmuka yang sederhana namun komunikatif penting untuk siswa sekolah dasar karena membantu mengurangi beban kognitif yang tidak relevan. Ikon, tombol, dan urutan menu yang konsisten juga memungkinkan siswa fokus pada aktivitas belajar, bukan pada pencarian fitur.

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, bahan ajar memperoleh kategori “Sangat Layak” baik dari sisi materi maupun media. Masukan validator terutama berkaitan dengan perbaikan redaksi, konsistensi istilah, penajaman indikator pada latihan, serta penyempurnaan tata letak dan ikon navigasi. Revisi dilakukan sebelum uji kelayakan penggunaan dan uji keefektifan.

3. Kelayakan Penggunaan oleh Guru dan Siswa

Kelayakan penggunaan ditinjau dari aspek kesederhanaan, kemudahan, efektivitas, dan efisiensi. Rekapitulasi penilaian guru dan respon siswa disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3 Hasil Angket Kelayakan Bahan Ajar oleh Guru

Aspek	Percentase	Kategori
Kesederhanaan	95.8	Sangat Layak
Kemudahan	100	Sangat Layak
Efektifitas	100	Sangat Layak
Efisiensi	100	Sangat Layak
TOTAL	98.95	Sangat Layak

Penilaian guru menunjukkan bahwa bahan ajar sangat mudah digunakan dan dipandang efektif serta efisien untuk mendukung pembelajaran IPAS. Skor keseluruhan

95 dari maksimum 96 menegaskan bahwa produk telah memenuhi kriteria kelayakan penggunaan di kelas.

Tabel 4 Rekapitulasi Angket

Kelayakan Bahan Ajar oleh Siswa (n=23)

Aspek	Percentase	Kategori
Kesederhanaan	91.85	Sangat Layak
Kemudahan	91.12	Sangat Layak
Efisiensi	92.03	Sangat Layak
Efektivitas	90.76	Sangat Layak
TOTAL	91.44	Sangat Layak

Respon siswa berada pada kategori “Sangat Layak” pada seluruh aspek. Siswa menilai tampilan menarik, navigasi jelas, dan latihan interaktif membantu memahami konsep pernapasan secara bertahap.

Kelayakan penggunaan oleh guru dan siswa memperkuat temuan validasi ahli. Skor guru yang sangat tinggi (98,96%) menunjukkan bahwa bahan ajar dipandang praktis digunakan dalam pengelolaan kelas, baik pada pembelajaran tatap muka maupun pemanfaatan perangkat TIK sekolah. Dari sisi siswa, persentase 91,44% mengindikasikan penerimaan yang baik terhadap tampilan dan aktivitas interaktif. Respon ini penting karena keberterimaan (*acceptability*) merupakan prasyarat agar inovasi

bahan ajar dapat diimplementasikan secara berkelanjutan.

4. Keefektifan terhadap

Keterampilan Berpikir Kritis

Keefektifan bahan ajar ditinjau melalui perubahan skor keterampilan berpikir kritis (*pretest-posttest*).

Tabel 5 Hasil Pretest dan Posttest

Keterampilan Berpikir Kritis

Tindakan	Rata-Rata	Jumlah Siswa Tuntas	Ketuntasan Belajar (%)
Pretest	57,7	6	26
Posttest	84,9	20	87

Berdasarkan tabel 5 diketahui bahwa terdapat perbedaan rata-rata antara nilai *pretest* dengan *posttest* yang diperoleh siswa yaitu rata-rata nilai *pretest* 57,7 dan rata-rata nilai *posttest* 84,9. Jumlah siswa yang tuntas pada saat *pretest* yaitu 6 siswa (26%) dan saat *posttest* terdapat 20 siswa (87%) yang tuntas.

Kemampuan berpikir kritis siswa pada muatan pembelajaran IPAS materi Pernapasan Manusia memiliki perbedaan sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar Pernapasan Manusia Berbasis Articulate Storyline berdasarkan data yang disajikan.

Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis Articulate Storyline

memberikan dampak nyata terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis yang ditunjukkan oleh skor *pretest* dan *posttest* menggambarkan bahwa interaktivitas bahan ajar tidak hanya meningkatkan keterlibatan, tetapi juga mendorong proses berpikir tingkat tinggi. Kuis dengan umpan balik langsung berperan sebagai evaluasi formatif yang membantu siswa mengidentifikasi kesalahan dan memperbaiki strategi berpikirnya. Selain itu, LKPD digital yang mengarahkan siswa mengamati, membandingkan, dan menyimpulkan memperkaya aktivitas analitis yang selama ini sering kurang terstruktur dalam pembelajaran berbasis buku teks.

Dari perspektif pembelajaran multimedia, integrasi teks ringkas, visual, dan video pembelajaran yang relevan dapat memfasilitasi pembentukan representasi ganda (verbal dan visual). Ketika siswa menerima informasi melalui lebih dari satu saluran dan diberikan kesempatan untuk melakukan latihan terarah, pemahaman konsep menjadi lebih stabil dan lebih mudah

diaplikasikan pada pertanyaan yang menuntut alasan (*reasoning*). Hal ini sejalan dengan tujuan pembelajaran IPAS yang menekankan literasi sains dan penalaran berbasis bukti.

Aktivitas pengamatan/percobaan sederhana yang terintegrasi dalam bahan ajar menjadi titik penting dalam penguatan berpikir kritis. Pengalaman melakukan aktivitas (misalnya mengamati perubahan frekuensi napas setelah aktivitas ringan atau menahan napas) memberi kesempatan pada siswa untuk menghubungkan konsep dengan fenomena nyata. Proses ini mendorong siswa melakukan interpretasi hasil, mengaitkan sebab-akibat, serta menguji dugaan, yang merupakan komponen kunci dalam berpikir kritis pada level sekolah dasar.

D. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan bahan ajar interaktif materi sistem pernapasan manusia berbasis *Articulate Storyline* yang dinilai sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran kelas V SD. Penilaian dari ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa isi, penyajian, bahasa, tampilan, serta navigasi

bahan ajar telah memenuhi kriteria kelayakan, dan hasil uji penggunaan oleh guru serta respon siswa juga memperlihatkan penerimaan yang sangat positif. Selain layak digunakan, penerapan bahan ajar ini mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa, karena mendorong siswa untuk menganalisis informasi, menjawab pertanyaan berbasis penalaran, serta menarik kesimpulan berdasarkan proses belajar yang interaktif. Dengan demikian, bahan ajar yang dikembangkan dapat direkomendasikan sebagai alternatif sumber belajar yang efektif untuk membantu pembelajaran IPA, khususnya materi pernapasan manusia, sekaligus melatih berpikir kritis siswa di sekolah dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrahaman, M. D., Faruk, N., Oloyede, A. A., Surajudeen-Bakinde, N. T., Olawoyin, L. A., Mejabi, O. V., Imam-Fulani, Y. O., Fahm, A. O., & Azeez, A. L. (2020). Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. *Helion*, 6(11), e05312. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05312>
- Anarli, A., Hermita, N., & Putra, Z. H. (2023). Pengembangan Media Interaktif Articulate Storyline

- Berbasis Kontekstual pada Materi Ekosistem Kelas V Sekolah Dasar. *Tunjuk Ajar: Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 6(1), 15-29.
- Marhento, G. (2020, July). Model Pembelajaran POE (Predict Observe Explain) Solusi Alternatif Meningkatkan Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Alam. In SINASIS (Seminar Nasional Sains) (Vol. 1, No. 1).
- Marudut, M. R. H., Bachtiar, I. G., Kadir, K., & Iasha, V. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran IPA melalui Pendekatan Keterampilan Proses. *Jurnal Basicedu*, 4(3), 577-585.
- Naimah, K. (2022). Inovasi Pembelajaran IPA SD dengan Pemanfaatan Media KIT Alat Sederhana yang Berasal dari Lingkungan Sekitar Untuk Meningkatkan Kompetensi dan Kreativitas Siswa. *Formosa Journal of Science and Technology*, 1(2), 97-110.
- Rohmah, F., Eko Pramono, S., & Yusuf, A. (2020). Problem Based Learning Assisted by Mobile Learning to Improve Conceptual Understanding of Primary School Students. *Educational Management*, 9(1), 51–58.
- Sapitri, D. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi articulate storyline pada mata pelajaran ekonomi kelas X SMA. *Inovtech*, 2(01).
- Setyaningsih, S., Rusijono, R., & Wahyudi, A. (2020). Pengaruh penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Articulate Storyline terhadap motivasi belajar dan hasil belajar siswa pada materi Kerajaan Hindu Budha di Indonesia. *Didaktis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan*, 20(2).
- Setiawan, T. Y., Destrinelli, D., & Wulandari, B. A. (2022). Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran IPA Menggunakan Model Pembelajaran Radec di Sekolah Dasar: Systematic Literature Review. *Justek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(2), 133-141.
- Sugiyono. (2022). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D. Alfabeta.
- Tang, J. (2025). The impact of smart learning technologies on students' cognitive competence: Enhancing critical thinking. *Education and Information Technologies*, 30, 10073–10089.
<https://doi.org/10.1007/s10639-024-13250-5>
- Wahyudi, A. (2022). Pentingnya pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran IPS. *JESS: Jurnal Education Social Science*, 2(1), 51-61.
- Wayudi, M., Suwatno, S., & Santoso, B. (2020). Kajian analisis keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah atas. *Jurnal pendidikan manajemen perkantoran*, 5(1), 67-82.