Sindoro
CENDIKIA PENDIDIKAN
ISSN: 3025-6488

Vol. 18 No 7, Tahun 2026
Palagiarism Check 02/234/67/78

PENGEMBANGAN VIDEO ANIMASI MOTION GRAPHIC PADA MATERI PROSES FOTOSINTESIS TUMBUHAN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS IV SEKOLAH DASAR

Nabillatus Salma Aurany
Program Studi S1 Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan,
Universitas Negeri Surabaya
Email: nabillatus.22293@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masih terbatasnya penggunaan media pembelajaran yang menarik dan visual dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas IV Sekolah Dasar. Pembelajaran IPA di sekolah dasar sering kali dianggap sulit oleh siswa karena materi yang bersifat abstrak dan membutuhkan pemahaman konsep yang mendalam. Salah satu materi yang menimbulkan kesulitan adalah proses fotosintesis pada tumbuhan, sehingga diperlukan media pembelajaran yang mampu menyajikan konsep secara visual, menarik, dan mudah dipahami. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media Video Animasi Motion Graphic pada materi proses fotosintesis tumbuhan guna meningkatkan hasil belajar siswa kelas IV sekolah dasar. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development) dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil validasi dari ahli materi, ahli media, serta tanggapan guru menunjukkan bahwa media Video Animasi Motion Graphic layak digunakan dalam pembelajaran. Analisis hasil belajar menunjukkan adanya peningkatan signifikan setelah penggunaan media. Media ini memiliki desain yang menarik, mudah digunakan, serta mampu meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap konsep fotosintesis. Dengan demikian, media Video Animasi Motion Graphic dinyatakan layak dan efektif digunakan sebagai alternatif pembelajaran IPA di sekolah dasar.

Kata Kunci: *Video animasi, Motion graphic, Fotosintesis tumbuhan, Hasil belajar siswa, Sekolah dasar*

Abstract

This research is motivated by the limited use of engaging and visual learning media to improve learning outcomes of fourth grade elementary school students. Science learning in elementary schools is often considered difficult because the material is abstract and requires deep conceptual understanding. One of the challenging topics is the process of

Article History
Received: Juni 2026
Reviewed: Juni 2026
Published: Juni 2026

Plagirism Checker No 2634

Copyright : Author
Publish by : Sindoro

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

photosynthesis in plants, necessitating learning media that can present concepts visually, attractively, and comprehensibly. This study aims to develop a Motion Graphic Animation Video on the topic of photosynthesis in plants to improve the learning outcomes of fourth grade elementary school students. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model, which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. Validation results from material experts, media experts, and teacher responses show that the Motion Graphic Animation Video is feasible for learning. Learning outcome analysis shows significant improvement after media use. This media has an attractive design, is easy to use, and is able to increase students' motivation and understanding of photosynthesis. Therefore, the Motion Graphic Animation Video is declared feasible and effective as an alternative learning media in science education at elementary schools.

Keywords: *Animation video, Motion graphic, Photosynthesis in plants, Student learning outcomes, Elementary school*

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah dasar merupakan wahana penting dalam membentuk pemahaman siswa terhadap fenomena alam secara sistematis dan ilmiah. Namun dalam praktiknya, khususnya pada materi proses fotosintesis tumbuhan, banyak siswa mengalami kesulitan karena sifat materi yang abstrak dan sulit divisualisasikan secara konkret. Guru umumnya hanya mengandalkan penjelasan lisan dan gambar statis dari buku teks, sehingga proses fotosintesis menjadi konsep yang sulit terserap oleh siswa kelas IV Sekolah Dasar.

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pembelajaran IPA yang dilakukan secara konvensional menghasilkan hasil belajar yang masih di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Ramadhani et al. (2025) mencatat bahwa rata-rata nilai posttest siswa pada pembelajaran IPA konvensional materi fotosintesis hanya mencapai 66,86, masih di bawah KKM yang ditetapkan sebesar 7,50. Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi media pembelajaran yang lebih interaktif dan visual.

Beberapa penelitian telah membuktikan keefektifan media pembelajaran inovatif. Penelitian Safitri dan Vedianty (2024) menemukan bahwa metode pembelajaran berbasis praktikum yang lebih interaktif dapat meningkatkan pemahaman dan motivasi siswa secara signifikan. Desmaliza et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan e-modul berbasis Project-Based Learning (PjBL) mampu meningkatkan hasil belajar dari rata-rata pre-test 39,77 menjadi

post-test 84,57. Selain itu, media Augmented Reality (AR) terbukti efektif meningkatkan pemahaman siswa sekolah dasar pada konsep fotosintesis (Pujilestari, 2024).

Meskipun berbagai inovasi telah dikembangkan, pemanfaatan video animasi motion graphic pada materi fotosintesis di tingkat sekolah dasar masih sangat terbatas. Padahal, media animasi memiliki kemampuan untuk menyajikan konsep abstrak secara konkret, runtut, dan dinamis, sehingga dapat mempercepat pemahaman siswa. Yunicha et al. (2025) mengonfirmasi bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif mampu meningkatkan kategori pemahaman siswa dari sedang dan tinggi menjadi sangat tinggi.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media Video Animasi Motion Graphic pada materi proses fotosintesis tumbuhan yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas IV Sekolah Dasar. Rumusan masalah penelitian meliputi: (1) Bagaimana tingkat kevalidan media berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media? (2) Bagaimana tingkat kepraktisan media berdasarkan respon guru dan siswa? (3) Bagaimana tingkat keefektifan media dalam meningkatkan hasil belajar siswa?

KAJIAN TEORI

Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar

Pembelajaran IPA merupakan proses sistematis yang dirancang untuk membantu peserta didik memahami fenomena alam melalui serangkaian aktivitas, pengembangan konsep, serta penerapan metode ilmiah yang mengintegrasikan unsur pengetahuan, sikap ilmiah, dan keterampilan dasar IPA dalam kehidupan sehari-hari (Prihatini, 2017). Proses ini menekankan pentingnya pengalaman belajar secara langsung, sehingga siswa tidak hanya menghafal fakta, tetapi juga mampu menganalisis, berpikir kritis, dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan fenomena alam.

IPA di sekolah dasar berfungsi sebagai proses, produk, dan pembentuk sikap ilmiah. Sebagai proses, IPA melatih siswa untuk aktif bertanya, mengeksplorasi, dan membangun pengetahuan. Sebagai produk, IPA memberikan kumpulan pengetahuan sistematis tentang fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori yang telah teruji. Sebagai pembentuk sikap, pembelajaran IPA menumbuhkan rasa ingin tahu, objektivitas, kejujuran ilmiah, dan tanggung jawab pada diri siswa (Oviana, 2015; Sari, 2020).

Hasil Belajar IPA

Hasil belajar merupakan indikator penting dalam menentukan keberhasilan proses pembelajaran. Pada jenjang sekolah dasar, hasil belajar didefinisikan sebagai peningkatan

kemampuan siswa dalam domain kognitif, afektif, dan psikomotorik setelah mengikuti rangkaian kegiatan pembelajaran (Aliyyah, Puteri, & Kurniawati, 2017). Keberhasilan pembelajaran IPA tidak hanya ditentukan oleh kemampuan kognitif, tetapi juga dipengaruhi oleh kesiapan sikap, motivasi, dan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar (Lestari, 2018).

Penggunaan Taksonomi Bloom (C1-C6) menjadi acuan dalam mengukur hasil belajar kognitif siswa. Melalui enam tingkatan kemampuan berpikir mulai dari mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, hingga mencipta, pembelajaran IPA diharapkan mampu membentuk siswa yang tidak hanya menguasai materi, tetapi juga mampu berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif sesuai tuntutan abad ke-21 (Widyantari, Suardana, & Devi, 2019).

Media Pembelajaran Video Animasi Motion Graphic

Media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai segala jenis alat, teknologi, atau lingkungan yang digunakan secara sistematis untuk menyampaikan pesan pembelajaran dengan tujuan mengarahkan, mempermudah, dan meningkatkan efektivitas pembelajaran (Dananjaya, 2023). Media yang tepat mampu menstimulasi berbagai pancaindra siswa, mengubah pesan verbal menjadi pengalaman yang lebih konkret, dan meningkatkan motivasi serta pemahaman siswa.

Video animasi motion graphic merupakan jenis media audiovisual yang menggabungkan gambar bergerak, teks, suara, dan ilustrasi secara dinamis dan runtut. Media ini unggul dalam memvisualisasikan proses-proses yang bersifat abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung di kelas, seperti proses fotosintesis. Rahmayanti dan Istianah (2018) menegaskan bahwa media video animasi mampu meningkatkan perhatian, fokus, dan antusiasme siswa, mendorong keterlibatan aktif dalam belajar, serta berkontribusi signifikan terhadap peningkatan hasil belajar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan: Analysis (analisis), Design (perancangan), Development (pengembangan), Implementation (implementasi), dan Evaluation (evaluasi). Model ADDIE dipilih karena bersifat sistematis, terstruktur, dan memungkinkan evaluasi pada setiap tahapan pengembangan.

Penelitian dilaksanakan di dua sekolah dasar di Surabaya, yaitu SDN Kapasari VIII pada tanggal 11 Mei 2026 dan SDN Lidah Wetan II/462 pada tanggal 13 Mei 2026. Subjek penelitian adalah siswa kelas IV dari kedua sekolah tersebut.

Tahapan penelitian mencakup: (1) Analisis, meliputi analisis kebutuhan, karakteristik siswa kelas IV, dan kurikulum yang berlaku; (2) Perancangan, meliputi penyusunan storyboard, alur materi, narasi, tampilan visual, dan tipografi yang disesuaikan dengan perkembangan kognitif siswa; (3) Pengembangan, yaitu produksi video animasi yang menggabungkan gambar, animasi, teks, dan narasi audio; (4) Implementasi, yaitu penerapan media dalam pembelajaran; dan (5) Evaluasi, meliputi analisis hasil belajar siswa dan respon pengguna.

Instrumen pengumpulan data meliputi lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, angket tanggapan guru, angket tanggapan siswa, serta soal pretest dan posttest. Teknik analisis data mencakup analisis kevalidan produk menggunakan persentase skor validasi, analisis kepraktisan berdasarkan respon guru dan siswa, serta analisis keefektifan menggunakan N-Gain Score dan Independent Samples T-Test.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pengembangan Media

Pada tahap analisis, diperoleh data bahwa siswa kelas IV mengalami kesulitan dalam memahami proses fotosintesis karena materi bersifat abstrak dan media yang tersedia masih terbatas pada gambar statis. Guru juga mengungkapkan kebutuhan akan media yang lebih interaktif dan menarik untuk mendukung pembelajaran IPA.

Tahap perancangan menghasilkan storyboard yang memuat enam segmen utama video, yaitu: (1) pembukaan, (2) pengantar materi fotosintesis, (3) pembahasan proses fotosintesis, (4) bahan-bahan fotosintesis, (5) reaksi terang dan gelap, serta (6) penutup. Setiap segmen dirancang dengan narasi audio yang komunikatif, ilustrasi animasi yang menarik, dan bahasa yang sesuai dengan perkembangan kognitif siswa kelas IV.

Tahap pengembangan menghasilkan video animasi motion graphic berdurasi yang memuat seluruh materi proses fotosintesis secara runtut dan dinamis. Video ini menampilkan proses masuknya CO_2 melalui stomata, penyerapan air oleh akar, peran cahaya matahari pada klorofil, hingga terbentuknya glukosa dan oksigen sebagai produk fotosintesis.

Hasil Validasi

Validasi dilakukan oleh dua ahli, yaitu ahli materi dan ahli media. Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa konten video animasi telah sesuai dengan konsep ilmiah yang benar, relevan dengan kurikulum, dan disajikan secara tepat untuk siswa kelas IV. Validasi ahli media menunjukkan bahwa desain visual, keterbacaan teks, kualitas audio, dan alur penyajian

media memenuhi standar kelayakan pembelajaran. Berdasarkan kedua validasi tersebut, media Video Animasi Motion Graphic dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran IPA.

Kepraktisan Media

Kepraktisan media diukur melalui respon guru dan siswa dari kedua sekolah. Tanggapan kedua guru kelas IV menunjukkan respons yang sangat positif. Guru menilai bahwa media memiliki desain yang menarik dan sesuai usia siswa, mudah digunakan dalam kegiatan belajar mengajar, mampu meningkatkan minat dan motivasi siswa, serta layak digunakan kembali pada pembelajaran berikutnya.

Respon siswa dari SDN Lidah Wetan II/462 dan SDN Kapasari VIII juga menunjukkan tanggapan yang sangat positif. Siswa menyatakan bahwa media mudah dipahami, menarik perhatian, membantu memahami proses fotosintesis, dan membuat pembelajaran IPA menjadi lebih menyenangkan. Berdasarkan hasil angket tersebut, media Video Animasi Motion Graphic dinyatakan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.

Keefektifan Media dalam Meningkatkan Hasil Belajar

Keefektifan media dianalisis melalui perbandingan nilai pretest dan posttest siswa menggunakan N-Gain Score serta Independent Samples T-Test. Hasil statistik deskriptif menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai siswa yang signifikan antara sebelum dan sesudah penggunaan media video animasi motion graphic. Analisis N-Gain menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa yang berada pada kategori sedang hingga tinggi.

Uji normalitas dan homogenitas data menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen, sehingga pengujian statistik parametrik dapat dilakukan. Hasil Independent Samples T-Test menunjukkan perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan media, yang mengkonfirmasi bahwa media Video Animasi Motion Graphic efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas IV pada materi proses fotosintesis.

Pembahasan

Temuan penelitian ini sejalan dengan berbagai hasil penelitian sebelumnya. Penggunaan media audiovisual yang dinamis terbukti mampu memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Supriyani, Japa, dan Margunayasa (2021) mengkonfirmasi bahwa media video animasi yang diterapkan secara sistematis mampu meningkatkan hasil belajar IPA secara signifikan. Pebriani (2017) juga menemukan bahwa media video memberikan pengaruh positif terhadap motivasi belajar dan hasil belajar kognitif siswa sekolah dasar.

Keberhasilan media ini juga didukung oleh desainnya yang sesuai dengan karakteristik siswa kelas IV yang berada pada tahap operasional konkret. Visualisasi yang runtut dan narasi

yang komunikatif membantu siswa membangun pemahaman konsep secara bertahap, mulai dari tingkatan mengingat (C1) hingga menganalisis (C4). Hal ini sesuai dengan prinsip-prinsip Taksonomi Bloom yang menjadi dasar perancangan instrumen tes dalam penelitian ini.

Kepraktisan media juga berkontribusi terhadap keberhasilan pembelajaran. Kemudahan penggunaan dan kesesuaian media dengan waktu pembelajaran memungkinkan guru mengintegrasikannya dengan lancar ke dalam kegiatan belajar mengajar. Kombinasi antara visualisasi yang menarik, narasi yang jelas, dan desain yang sesuai usia menjadikan media ini tidak hanya efektif secara akademis, tetapi juga mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan dan berkesan bagi siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: (1) Media Video Animasi Motion Graphic pada materi proses fotosintesis tumbuhan dinyatakan valid berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media; (2) Media dinyatakan praktis berdasarkan respon positif dari guru dan siswa di SDN Kapasari VIII dan SDN Lidah Wetan II/462 Surabaya; (3) Media dinyatakan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas IV Sekolah Dasar pada materi proses fotosintesis, yang dibuktikan melalui peningkatan signifikan antara nilai pretest dan posttest.

Dengan demikian, media Video Animasi Motion Graphic layak dan efektif digunakan sebagai alternatif media pembelajaran IPA di sekolah dasar. Penelitian ini merekomendasikan agar guru dapat memanfaatkan media serupa untuk materi IPA lain yang bersifat abstrak, dan peneliti selanjutnya dapat mengembangkan media yang lebih interaktif dengan cakupan materi yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

Aliyyah, R. R., Puteri, T. A., & Kurniawati, A. (2017). Pengaruh kemandirian belajar terhadap hasil belajar IPA. Jurnal Sosial Humaniora, 8(2), 103–119.

Arsyad, A. (2011). Media pembelajaran. Jakarta: Rajawali Pers.

Artadiningsih, N. L., & Margunayasa, I. G. (2024). Pengembangan accordion book untuk meningkatkan minat belajar siswa. Jurnal Pendidikan Dasar, 5(1), 45–58.

Aryanti, N. (2022). Penerapan blended learning berbantuan video animasi terhadap hasil belajar IPA. Jurnal Ilmu Pendidikan, 4(3), 211–222.

Dananjaya, M. (2023). Media pembelajaran inovatif. Bandung: Alfabeta.

Desmaliza, D., et al. (2025). Pengembangan e-modul berbasis PjBL untuk meningkatkan hasil belajar IPA. Jurnal Teknologi Pendidikan, 13(1), 78–92.

Fiteriani, I., & Baharudin. (2017). Analisis perbedaan hasil belajar kognitif menggunakan metode pembelajaran kooperatif. TERAMPIL: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar, 4(2), 1–30.

Fithriyani, N., Rostikawati, T., & Mulyawati, Y. (2023). Pengaruh model PBL berbantuan video animasi terhadap hasil belajar IPAS. Jurnal Cakrawala Pendas, 9(2), 303–315.

Hasan, M., et al. (2021). Media pembelajaran. Klaten: Tahta Media Group.

Jannah, M. (2018). Peningkatan hasil belajar IPA materi sistem pencernaan melalui media video animasi. Jurnal Pendidikan Dasar, 2(1), 56–68.

Karima, M. K., Sulianto, J., & Sumarno. (2023). Efektivitas inkuiri terbimbing berbantuan video animasi terhadap hasil belajar IPA siswa kelas V. Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar, 7(1), 112–125.

Kasmiati, S. (2021). Pendekatan ilmiah dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Jurnal Pendidikan Indonesia, 10(2), 198–210.

Khoiriyah, N. (2014). Pengaruh media pembelajaran berbasis AR terhadap pemahaman konsep siswa. Jurnal Inovasi Pendidikan Sains, 5(1), 34–45.

Kustiawan, U. (2016). Pengembangan media pembelajaran anak usia dini. Malang: Gunung Samudera.

Lestari, I. (2018). Hubungan motivasi dan tanggung jawab dengan hasil belajar IPA siswa SD. Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara, 3(2), 100–112.

Lubis, M. A., et al. (2023). Pembelajaran IPA berbasis inkuiri untuk pembentukan karakter ilmiah. Jurnal Basicedu, 7(1), 556–568.

Mardana, M., Rijal, S., & Darwis, M. (2023). Media berbasis alam sekitar untuk meningkatkan hasil belajar fotosintesis. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 12(3), 430–441.

Muakhirin, B. (2014). Peningkatan hasil belajar IPA melalui pendekatan saintifik pada siswa SD. Jurnal Ilmiah Guru, 1(1), 12–19.

Nurdin, S. (2015). Kurikulum dan pembelajaran. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Oviana, W. (2015). Hakikat IPA dan pembelajaran IPA di sekolah dasar. Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, 5(2), 78–91.

Padila, P., Makmun, M., & Laili, N. (2025). Efektivitas metode eksperimen sederhana dalam pembelajaran IPAS terhadap hasil belajar siswa SD. Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, 13(1), 67–79.

Pebriani, C. (2017). Pengaruh media video terhadap motivasi belajar dan hasil belajar kognitif IPA. E-Journal Pendidikan IPA, 6(7), 612–625.

Pradita, Y., et al. (2024). Penerapan pembelajaran inovatif berbasis eksperimen terhadap hasil belajar IPA. Jurnal Pendidikan Dasar, 8(2), 145–157.

Prihatini, E. (2017). Pengaruh metode pembelajaran terhadap peningkatan keterampilan IPA. TERAMPIL: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar, 4(2), 29–43.

Pujilestari, P. (2024). Media AR untuk meningkatkan hasil belajar IPA siswa SD pada konsep fotosintesis. Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan, 11(2), 201–213.

Rahmayanti, V., & Istianah, F. (2018). Pengembangan media video animasi untuk meningkatkan hasil belajar siswa SD. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 4(1), 23–31.

Ramadhani, R., et al. (2025). Analisis hasil belajar IPA konvensional materi fotosintesis di sekolah dasar. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Elementer, 11(1), 88–101.

Riwahyudin, A. (2015). Pengaruh sikap siswa dan minat belajar siswa terhadap hasil belajar IPA siswa kelas V. Jurnal Pendidikan Dasar, 6(1), 11–23.

Rozi, F., Prawijaya, S. Y., & Ratno. (2022). Relevansi pembelajaran IPA berbasis konstruktivisme. Jurnal Pendidikan Sains, 10(1), 22–33.

Safitri, R., & Vedianty, E. (2024). Metode pembelajaran berbasis praktikum untuk meningkatkan pemahaman dan motivasi siswa. Jurnal Biologi Edukasi, 16(1), 55–67.

Sari, M. (2020). Pengembangan sikap ilmiah siswa dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar, 8(3), 234–245.

Subali, B. (2014). Prinsip asesmen dan evaluasi pembelajaran. Yogyakarta: UNY Press.

Sudana, I. M., & Wesnawa, I. G. A. (2017). Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD untuk meningkatkan hasil belajar IPA. Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar, 1(1), 1–9.

Supriyani, N. W., Japa, I. G. N., & Margunayasa, I. G. (2021). Pengaruh media video animasi terhadap hasil belajar IPA siswa kelas V SD. Jurnal Mimbar Ilmu, 26(1), 101–110.

Susilowati, S. (2017). Pengembangan bahan ajar IPA terintegrasi nilai untuk menumbuhkan sikap ilmiah siswa. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 5(1), 1–9.

Ulfa, M. (2020). Strategi pembelajaran inovatif pada materi fotosintesis untuk meningkatkan hasil belajar. Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, 6(1), 44–55.

Widyantari, N. M. D., Suardana, I. N., & Devi, N. L. P. L. (2019). Hubungan strategi belajar kognitif, metakognitif, sosial afektif dengan hasil belajar IPA. Jurnal Pendidikan dan Pengajaran, 52(3), 157–165.

Wisudawati, A. W., & Sulistyowati, E. (2022). Metodologi pembelajaran IPA. Jakarta: Bumi Aksara.

Yaumi, M. (2017). Media dan teknologi pembelajaran. Jakarta: Prenadamedia Group.

Yunicha, Y., et al. (2025). Peningkatan kategori pemahaman siswa melalui media pembelajaran interaktif. Jurnal Pendidikan Dasar, 9(1), 33–46.