

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF KOKAMI MODEL ADDIE PADA MATERI KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP

Adila Hanifah Salsabil^{*1}, Milla Listiawati², Iwan Ridwan Yusup³

^{1,2,3} Biology Education, Faculty of Education and Teaching, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati, Bandung, Indonesia.

***Corresponding author:** salsabilllahs5@gmail.com

Abstract. *Classification of living things is a branch of biology perceived as an abstract concept by students, thereby requiring instructional media to facilitate the learning process. This study aims to develop valid, practical, and effective interactive media named KoKaMi (Kotak Kartu Misteri). The product was developed using the ADDIE model, utilizing validation instruments, questionnaires, and observation sheets. The research subjects involved material experts, media experts, and seventh-grade students at SMPN 51 Bandung. The results showed that KoKaMi media achieved a validity percentage of 96.67% with a "very valid" category. The implementation phase, which integrated Problem-Based Learning (PBL) syntax and a manual book, proved effective in creating an interactive learning atmosphere, reducing misconceptions, and training students' deductive thinking accuracy. Consequently, KoKaMi media is highly feasible to support biology learning in schools.*

Keywords: ADDIE, Classification of Living Things, Interactive, KoKaMi, Problem-Based Learning

Abstrak. Klasifikasi makhluk hidup merupakan cabang biologi yang dihasilkan sebagai konsep abstrak bagi peserta didik dan membutuhkan media untuk memfasilitasi proses belajar peserta didik. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media interaktif KoKaMi (Kotak Kartu Misteri) yang valid, praktis, dan efektif. Produk dikembangkan menggunakan model ADDIE dengan instrumen validasi, angket, serta lembar observasi. Subjek penelitian melibatkan ahli materi, ahli media, dan peserta didik kelas VII SMPN 51 Bandung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media KoKaMi memperoleh persentase kelayakan sebesar 96,67% dengan kriteria sangat valid. Tahap implementasi yang memadukan sintaks *Problem-Based Learning* (PBL) dan *manual book* terbukti efektif menciptakan suasana belajar interaktif, mereduksi miskonsepsi, serta melatih ketelitian berpikir deduktif siswa. Berdasarkan hal tersebut, media KoKaMi sangat layak digunakan untuk mendukung pembelajaran biologi di sekolah.

Kata Kunci: ADDIE, Interaktif, Klasifikasi Makhluk Hidup, KoKaMi, *Problem-Based Learning*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 menuntut adanya transformasi dalam dunia pendidikan, termasuk dalam hal inovasi pemanfaatan media pembelajaran (Hasan *et al.*, 2021). Di tengah dinamika Kurikulum Merdeka saat ini, pendidik dituntut untuk mampu menghadirkan suasana belajar yang interaktif dan berpusat pada peserta didik (Saputri & Widodo, 2023). Namun, pada praktiknya di lapangan, proses pembelajaran sains masih sering menghadapi berbagai kendala klasik. Berdasarkan studi pendahuluan di SMPN 51 Bandung, terungkap bahwa 158 siswa yang hanya mencapai 67,1, sehingga belum memenuhi standar KKM sebesar 80 yang ditetapkan sekolah pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup.

Permasalahan rendahnya penguasaan konsep tersebut disebabkan oleh beberapa faktor utama. Materi klasifikasi makhluk hidup memiliki tingkat abstraksi yang tinggi, kaya akan istilah-istilah taksonomi yang asing (nomenklatur binomial), serta kompleks (Supriyadi & Dewi, 2021; Wibowo & Hasanah, 2023). Di sisi lain, pembelajaran di kelas sebagian besar masih didominasi oleh metode ceramah konvensional. Ketika media digunakan, cakupannya sering kali terbatas pada pemutaran

video dari YouTube. Ironisnya, di balik minimnya media interaktif di dalam kelas, para peserta didik justru menunjukkan tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap gawai (*gadget dependency*) yang kerap menjadi distraksi belajar (Maulana & Safitri, 2021). Kondisi ini menciptakan sebuah tantangan tersendiri, yaitu peserta didik terbiasa dengan perangkat digital, tetapi kekurangan sarana belajar fisik yang konkret dan interaktif untuk membantu mereka memahami konsep biologi yang abstrak secara nyata (Syah, 2010).

Berbagai inovasi media pembelajaran sebenarnya telah banyak dikembangkan, mulai dari media berbasis web (Azari *et al.*, 2023), modul elektronik (Illah & Amelia, 2025), hingga permainan papan konvensional (Marhaeni *et al.*, 2022). Meskipun demikian, masih jarang ditemui media yang secara khusus memadukan unsur keterlibatan fisik kelompok (*hands-on group activity*) dengan prinsip *Game-Based Learning* yang merangkum sistem aturan, tantangan, dan tujuan pembelajaran yang terintegrasi dalam satu kesatuan alat peraga fisik, tanpa harus bergantung pada layar gawai (Ramadhani *et al.*, 2023).

Maka dari itu, diperlukan sebuah solusi konkret berupa penciptaan media pembelajaran fisik yang interaktif dan solutif (Plomp, 2013). Melalui penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*), penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran KoKaMi (Kotak Kartu Misteri) (Branch, 2009). Media ini dirancang secara sistematis sebagai alat peraga fisik terintegrasi guna membantu peserta didik mengatasi hambatan belajar pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup (Awaningrum *et al.*, 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan mengacu pada model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) yang dikembangkan oleh Branch (2009) guna menghasilkan media pembelajaran fisik interaktif yang valid dan layak (Widianto *et al.*, 2022). Penelitian dilaksanakan di SMPN 51 Bandung pada semester genap tahun ajaran berjalan, dengan subjek penelitian yang terbagi menjadi dua kelompok, yaitu subjek validator ahli (ahli materi dan ahli media) yang menilai kelayakan produk, serta subjek uji coba lapangan terbatas yang melibatkan peserta didik kelas VII. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data meliputi lembar validasi ahli materi dan media berbasis skala Likert untuk mengukur kevalidan isi serta desain produk (Arikunto, 2013; Arsyad, 2016).

Prosedur pengumpulan data dilakukan secara sistematis mengikuti tahapan ADDIE, mulai dari studi pendahuluan pada tahap *analysis*, perancangan spesifikasi komponen media pada tahap *design*, pengumpulan skor penilaian dan catatan revisi dari validator pada tahap *development*, pengamatan langsung terhadap keterlibatan siswa saat implementasi, hingga evaluasi formatif untuk menetapkan kelayakan akhir produk. Selanjutnya, data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif untuk mengolah masukan, saran revisi, dan hasil observasi guna menyempurnakan media pembelajaran KoKaMi. Serta analisis deskriptif kuantitatif untuk menghitung persentase skor kevalidan dari para ahli (Riduwan, 2010). Perhitungan rata-rata skor tersebut dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

$\bar{X}$ = Rata-rata skor yang diperoleh

$\sum x$ = Jumlah total skor indikator

n = Jumlah butir pernyataan

Setelah mendapatkan nilai rata-rata ($\bar{X}$), nilai tersebut dikonversi ke dalam bentuk persentase dengan rumus:

$$\text{Persentase} = \left(\frac{\bar{X}}{\text{Skor Maksimal}} \right) \times 100\%$$

Persentase yang diperoleh selanjutnya dikonversi dengan kriteria interpretasi validitas menurut Arikunto (2013) yaitu sangat valid jika persentase 81%–100%, valid jika 61%–80%, cukup valid jika 41%–60%, kurang valid jika 21%–40%, dan tidak valid jika <21%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan ini dijabarkan berdasarkan setiap tahapan dalam model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*), yang bertujuan untuk menghasilkan produk media pembelajaran fisik interaktif berupa KoKaMi (Kotak Kartu Misteri) pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup.

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di SMPN 51 Bandung, teridentifikasi sejumlah permasalahan mendasar dalam proses pembelajaran biologi, khususnya pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup. Diperoleh data bahwa 73,4% siswa kelas VII SMPN 51 Bandung belum mencapai batas ketuntasan minimum pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup. Analisis materi menunjukkan bahwa pokok bahasan klasifikasi makhluk hidup memiliki tingkat abstraksi yang tinggi, kaya akan istilah ilmiah asing (*binomial nomenclature*), serta menuntut pemahaman sistem taksonomi yang kompleks (Supriyadi & Dewi, 2021). Selain itu, pembelajaran konvensional yang didominasi oleh metode ceramah membuat peserta didik kurang aktif. Di sisi lain, tingginya ketergantungan peserta didik terhadap gawai (*gadget dependency*) sering kali menjadi sumber distraksi di kelas, sementara ketersediaan media fisik yang konkret dan interaktif masih sangat terbatas. Temuan ini menegaskan perlunya pengembangan media pembelajaran inovatif yang dapat menjembatani konsep abstrak ke dalam bentuk fisik nyata.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dirancang spesifikasi produk media pembelajaran KoKaMi (Kotak Kartu Misteri) yang berbasis *Game-Based Learning* (GBL) agar dapat dioperasikan secara fisik tanpa bergantung pada layar gawai (Plass *et al.*, 2021). Komponen-komponen penyusun media KoKaMi disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Komponen Media KoKaMi

Sebagaimana terlihat pada Gambar 1, media KoKaMi terdiri dari sistem komponen terintegrasi yang dirancang untuk mengarahkan siswa bertindak layaknya seorang detektif biologi:

- a. *Manual Book* (Panduan KoKaMi), berfungsi sebagai manual teknis yang memberikan instruksi "Misi Utama" serta "Aturan Detektif", memastikan siswa memiliki kerangka kerja yang jelas dalam menelusuri identitas spesimen secara mendalam mulai dari tingkat Kingdom hingga Spesies.
 - b. Kemasan Media KoKaMi, dirancang tidak hanya sebagai wadah penyimpanan, tetapi juga sebagai elemen identitas yang merepresentasikan pusat laboratorium klasifikasi, sehingga memberikan pengalaman imersif bagi siswa sejak awal penggunaan.
 - c. Kartu Spesimen, berfungsi sebagai objek investigasi utama yang memuat 30 spesimen misterius, menuntut siswa untuk mengamati karakteristik morfologi secara teliti.
 - d. Peta Identifikasi Kasus (Kunci Determinasi), berperan sebagai alat navigasi ilmiah yang krusial untuk menelusuri tingkatan taksonomi mulai dari Kingdom hingga Spesies, guna memastikan akurasi identifikasi.
 - e. LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), berfungsi sebagai berkas resmi laporan final yang menyintesis seluruh temuan investigasi siswa setelah identitas spesimen dinyatakan valid.
3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini, rancangan media fisik KoKaMi diwujudkan secara nyata (realisasi produk). Setelah produk awal selesai dibuat, dilakukan uji validitas untuk menguji kelayakan media sebelum diuji cobakan di lapangan (Hasanuddin & Sari, 2020). Validasi produk dinilai oleh para ahli (*expert judgment*) yang terdiri dari Ahli Materi untuk menilai aspek kelayakan isi, kebenaran konsep taksonomi, dan kesesuaian materi klasifikasi makhluk hidup (Arikunto, 2013). Kemudian ahli media untuk menilai aspek desain grafis, keterbacaan, keefektifan tata letak, serta aspek keterpakaian alat peraga fisik (Arsyad, 2016).

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Kelayakan Isi (Content)	24	25	96%	Sangat Layak
Kelayakan Penyajian	19	20	95%	Sangat Layak
Kelayakan Bahasa	15	15	100%	Sangat Layak
JUMLAH	58	60	96,67%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil analisis data validasi, media pembelajaran KoKaMi memperoleh persentase kelayakan sebesar 96,67%. Capaian tersebut mengklasifikasikan media ini ke dalam kategori "Sangat Layak", yang mengindikasikan bahwa secara teoretis produk yang dikembangkan telah memenuhi standar kualitas yang dipersyaratkan untuk mendukung pembelajaran biologi pada materi klasifikasi makhluk hidup.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria

Kelayakan Grafis dan Penampilan	18	20	90%	Sangat Layak
Kelayakan Media Fisik	14	15	93%	Sangat Layak
Kelayakan Sistematisasi	20	20	100%	Sangat Layak
JUMLAH	52	55	94,5%	Sangat Layak

Berdasarkan data validasi ahli di atas, media KoKaMi memperoleh persentase penilaian sebesar 94,5% yang berada dalam kategori "Sangat Layak". Angka tersebut menunjukkan bahwa secara teknis, media yang dikembangkan telah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dari segi visual, fisik, dan sistematika, sehingga media yang dikembangkan dinyatakan sangat layak digunakan pada kegiatan pembelajaran.

Hasil validasi materi menunjukkan keunggulan KoKaMi terletak pada akurasi penyusunan Peta Identifikasi dan Kunci Determinasi. Instrumen ini dirancang secara presisi berdasarkan karakteristik morfologi spesimen yang konkret, sehingga efektif dalam mereduksi potensi miskonsepsi peserta didik. Sistematika indikator pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan Kartu Spesimen pun terbukti mampu mengarahkan alur berpikir deduktif siswa selama kegiatan investigasi kelompok. Ketepatan substansi ini menjadi aspek krusial, mengingat materi klasifikasi makhluk hidup sering kali menjadi beban kognitif bagi siswa jika tidak disajikan secara logis dan terstruktur (Akbar, 2013).

Di sisi lain, perolehan skor validasi menunjukkan bahwa KoKaMi memiliki kualitas visual, tata letak, dan keterbacaan instruksi yang sangat baik serta sesuai dengan karakteristik perkembangan remaja awal. Keunggulan desain fisik produk ini mencakup pemilihan kontras warna kartu yang tepat, ketahanan material komponen permainan, serta mekanisme *gameplay* yang tertata rapi. Tampilan visual yang menarik dan proporsional terbukti mampu menstimulasi motivasi belajar visual sekaligus meminimalkan hambatan teknis saat kegiatan berlangsung di kelas. Hal ini sejalan dengan pendapat Nieveen (1999), yang menyatakan bahwa sebuah produk pembelajaran dikatakan memiliki kriteria validitas yang tinggi apabila seluruh elemen perancangannya didesain secara konsisten berdasarkan landasan keilmuan yang kuat serta memiliki keterkaitan internal yang logis.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap implementasi, uji coba terbatas yang dilakukan di kelas VII SMPN 51 Bandung pada 34 siswa menunjukkan bahwa penggunaan media fisik KoKaMi mampu menciptakan suasana belajar yang sangat interaktif dan berpusat pada peserta didik. Seluruh rangkaian kegiatan pembelajaran dijalankan secara sistematis dengan mengintegrasikan lima sintaks model *Problem Based Learning* (PBL) dari Arends (2015) yang dipandu langsung menggunakan buku petunjuk (*manual book*) KoKaMi. Penerapan sintaks tersebut mengalir dalam bentuk narasi pembelajaran di mana guru memulai dengan orientasi peserta didik pada masalah kontekstual keragaman makhluk hidup, dilanjutkan dengan mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil untuk menyiapkan komponen fisik permainan sesuai arahan buku panduan.

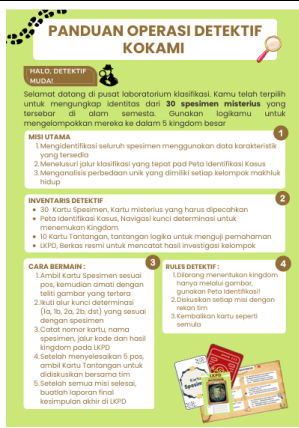
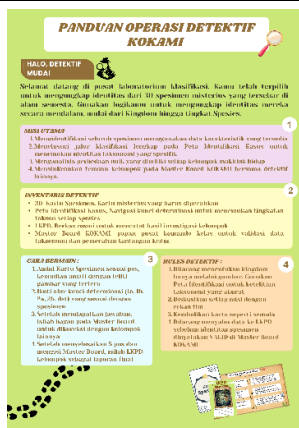
Pada tahap inti, peserta didik dibimbing untuk melakukan penyelidikan secara mandiri melalui *hands-on group activity*, di mana mereka mengamati morfologi pada kartu spesimen dan menelusuri alur berpikir deduktif menggunakan Peta Identifikasi serta *Master Board Game*. Setelah proses investigasi selesai, setiap kelompok mengembangkan dan menyajikan hasil karya

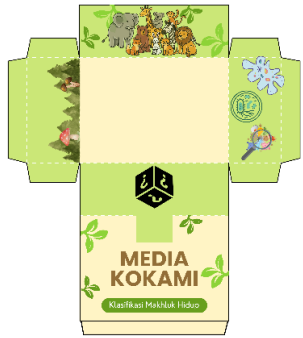
mereka melalui diskusi kelas, yang kemudian diakhiri dengan tahap analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah bersama guru untuk meluruskan potensi miskonsepsi. Melalui sinergi antara tahapan PBL dan kejelasan operasional *manual book*, peserta didik terbukti mampu mengatasi hambatan belajar secara kolaboratif, teralihkan dari distraksi gawai, dan dapat membangun pemahaman konsep biologi secara konkret melalui pengalaman langsung di dalam kelas (Syah, 2010).

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi, media pembelajaran KoKaMi yang telah dirancang melalui tahap pengembangan diuji kevalidannya oleh para ahli (*expert judgment*) untuk memastikan kualitas teoretis dan operasionalnya (Branch, 2009). Berdasarkan analisis data dari lembar validasi, media KoKaMi secara keseluruhan memperoleh kategori sangat valid. Meskipun demikian, validator memberikan sejumlah catatan, saran perbaikan, serta skor minor (skor 4 dari skala 5) pada beberapa komponen spesifik. Berdasarkan masukan tersebut, peneliti melakukan tindak lanjut revisi guna menyempurnakan kualitas produk sebelum diuji cobakan di lapangan, sebagaimana dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Revisi Validator Ahli Materi dan Media

No	Validator	Revisi	Sebelum	Sesudah
1	Ahli Materi	Lengkapi nama spesies pada kartu spesimen		
2	Ahli Media	Pengubahan warna dan font pada "Panduan Operasional KoKaMi"		

3	Ahli Media	Penambahan komponen kotak penyimpanan kartu spesimen	-	
---	------------	--	---	---

Berdasarkan tabel hasil revisi, catatan ahli materi menunjukkan perlunya penguatan motivasi belajar dan penajaman cakupan materi. Sebagai tindak lanjut, peneliti melengkapi informasi nama spesies pada kartu spesimen menggunakan aturan tata nama ganda (*binomial nomenclature*) serta mencantumkan tingkat takson yang relevan. Kelengkapan data ilmiah ini krusial untuk menyajikan karakteristik morfologi yang valid, mencegah miskonsepsi, melatih ketelitian berpikir deduktif siswa (Supriyadi & Dewi, 2021; Wibowo & Hasanah, 2023), serta memandu investigasi kelompok berbasis PBL secara lebih terarah (Arends, 2015).

Adapun revisi dari validator ahli media, terdapat perbaikan pada beberapa aspek yang memperoleh skor 4, seperti fungsionalitas kemasan kotak KoKaMi, variasi *layout*, jenis *font* pada buku panduan, serta ketajaman ilustrasi gambar. Berdasarkan saran validator, penyesuaian dilakukan dengan mengganti jenis *font* menjadi bentuk yang memiliki tingkat keterbacaan (*legibility* dan *readability*) lebih optimal, sejalan dengan teori tipografi Poon (2021) yang menyatakan bahwa pemilihan gaya huruf berpengaruh langsung terhadap kenyamanan visual dan keterlibatan pembaca. Sementara itu, sedikit keterbatasan pada ketajaman gambar disebabkan oleh kendala teknis dari pihak vendor cetak, yang merupakan bentuk hambatan produksi eksternal dalam pengembangan produk instruksional (*production and resource constraints*) sebagaimana dijelaskan oleh Dick dkk (2015). Meskipun demikian, hasil cetakan tersebut tetap berada dalam kategori sangat layak, jelas, dan nyaman digunakan oleh peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilaksanakan menggunakan model ADDIE, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran fisik interaktif KoKaMi (Kotak Kartu Misteri) pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup telah berhasil dikembangkan dengan sangat baik dan memenuhi seluruh kriteria kualitas yang ditetapkan. Berdasarkan penilaian para ahli, media KoKaMi terbukti sangat valid dengan persentase kelayakan mencapai 96,67% dari ahli materi dan media, sehingga layak secara teoretis untuk digunakan dalam pembelajaran biologi. Selain itu, uji coba terbatas di lapangan menunjukkan bahwa penggunaan media KoKaMi yang dipadukan dengan buku panduan operasional (*manual book*) serta sintaks *Problem-Based Learning* (PBL) mampu berjalan secara efektif, meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik, serta membantu mengatasi hambatan belajar konsep taksonomi secara konkret dan bermakna

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan yang baik dari berbagai pihak. Peneliti menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan kontribusi dalam kelancaran penelitian ini, khususnya kepada:

1. Ibu Mila Listiawati, **M.Pd.** selaku dosen pembimbing pertama sekaligus penulis kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta kontribusi pemikiran yang sangat berharga selama proses penelitian hingga penyusunan naskah ini.
2. Bapak Iwan Ridwan Yusup, M.Pd. selaku dosen pembimbing kedua sekaligus penulis ketiga yang telah memberikan dukungan, masukan kritis, dan kontribusi kontribusi pemikiran yang sangat berharga dalam pengembangan penelitian ini
3. Ibu Erni Herniyati, S.Pd. selaku guru IPA SMPN 51 Bandung yang telah memberikan izin dan fasilitas dalam pelaksanaan uji coba media KoKaMi.
4. Seluruh siswa kelas VII-5 SMPN 51 Bandung atas partisipasi antusias dan kerja samanya selama proses pembelajaran berlangsung.

Semoga bantuan dan dukungan yang diberikan bermanfaat bagi perkembangan dunia pendidikan, khususnya dalam bidang biologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arends, R. I. (2015). *Learning to Teach (10th ed.)*. New York: McGraw-Hill Education.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2016). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada.
- Awaningrum, M. S., Suryani, E., & Handayani, T. (2024). Inovasi Media Pembelajaran Visual KOKAMI (Kotak Kartu Misterius) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 10(2), 205-215.
- Azari, A. M., Wilujeng, I., & Nurohman, S. (2023). Development of web-based science learning media to improve ICT literacy and conceptual understanding skills. *Journal of Science Education Research*, 7(1), 21-26.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. New York: Springer Science & Business Media.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2015). *The Systematic Design of Instruction (8th ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Hasan, M., Milawati, Darodjat, Khairani, H., & Tahrim, T. (2021). *Media Pembelajaran*. Sukoharjo: Tahta Media Group.
- Hasanuddin, D., & Sari, N. (2020). Pentingnya validitas dan praktikalitas dalam pengembangan media pembelajaran IPA berbasis R&D. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 300-315.
- Illah, K., & Amelia, R. N. (2025). Developing a classification of living things e-module with a jelajah alam sekitar approach to help students reduce misconceptions and strengthen scientific literacy. *Edubiotik : Jurnal Pendidikan, Biologi dan Terapan*, 40-58.
- Marhaeni, M., Nurmiati, N., & Ekaningtiyas. (2022). Pengembangan media pembelajaran permainan ular tangga biologi pada materi klasifikasi makhluk hidup kelas VII. *Konstruktivisme : Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 23-30.
- Maulana, R., & Safitri, A. (2021). Analisis dampak metode ceramah pada materi IPA yang bersifat abstrak terhadap penguasaan konsep siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 45-60.
- Nieveen, N. (1999). *Design approaches and tools in education and training*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2021). Foundations of Game-Based Learning: Educational Psychology Perspectives. *Educational Psychologist*, 56(4), 258-274.
- Plomp, T. (2013). Educational design research: An introduction. *Educational Design Research*, 1(1), 11-50.
- Poon, T. S. (2021). Typography Design's New Trajectory Towards Visual Literacy for Digital. *Journal of Visual Literacy*, 40(1), 9-19.

- Ramadhani, R., Umam, R., & Abdurrahman, A. (2023). The effect of game-based learning media on students' cognitive engagement and conceptual understanding in science education. *Journal of Biological Education and Science*, 12(1), 45-56.
- Riduwan. (2010). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Saputri, E., & Widodo, A. (2023). Tuntutan literasi sains dan implementasi Kurikulum Merdeka dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 500-515.
- Supriyadi, D., & Dewi, P. (2021). Persepsi siswa dan guru terhadap materi Biologi yang dianggap sulit dan abstrak di kelas VII. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 180-195.
- Syah, M. (2010). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Wibowo, T., & Hasanah, N. (2023). Analisis kesulitan penguasaan konsep taksonomi dan tata nama ilmiah pada siswa SMP. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 30-45.
- Widianto, B., Santosa, H., & Widodo, A. (2022). Standar kelayakan produk R&D: Pengujian validitas, praktikalitas, dan efektivitas dalam pembelajaran Biologi. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 1-15.