

Integrasi Model, Media, dan Pendekatan Inovatif Berbasis AI dalam Pembelajaran IPA Sekolah Dasar

Mualimah Amalia Sovia^{1*}, Ernita Vika Aulia², Muhammad Arif Mahdiannur³

Universitas Negeri Surabaya

¹24030654154@mhs.unesa.ac.id, ²ernitaaulia@unesa.ac.id, ³muhamadmahdiannur@unesa.ac.id

*korespondensi penulis

Kata-kata kunci:	: ABSTRAK
IPA SD, RADEC, Komik Edukasi, Diferensiasi, Artificial Intelligence.	Kajian sistematis ini menganalisis integrasi model RADEC, komik edukasi, dan pendekatan berdiferensiasi dalam pembelajaran IPA sekolah dasar dengan dukungan kecerdasan buatan (AI). Sebanyak 28 artikel dari jurnal nasional dan prosiding (2020–2024) dianalisis, terdiri atas 6 artikel RADEC, 7 komik edukasi, dan 15 berdiferensiasi. Hasil menunjukkan bahwa RADEC efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan HOTS. Komik edukasi terbukti meningkatkan motivasi, minat baca, serta pemahaman konsep IPA melalui visualisasi menarik. Pendekatan berdiferensiasi mampu mengakomodasi perbedaan kemampuan, minat, dan gaya belajar siswa sehingga menciptakan pembelajaran inklusif. AI dimanfaatkan untuk menyaring literatur, mengelompokkan tema, dan mengidentifikasi pola penelitian. Integrasi ketiga inovasi ini menghasilkan pembelajaran IPA yang kritis, kreatif, dan berpusat pada siswa. Guru disarankan menerapkan ketiganya dalam praktik, sementara penelitian lanjutan dapat mengeksplorasi pemanfaatan AI dalam desain dan evaluasi pembelajaran IPA.
Keywords:	ABSTRACT
<i>Elementary Science, RADEC, Educational Comics, Differentiation, Artificial Intelligence.</i>	This systematic review analyzes the integration of the RADEC model, educational comics, and differentiated approaches in elementary science learning supported by artificial intelligence (AI). A total of 28 articles from national journals and proceedings (2020–2024) were reviewed, consisting of 6 on RADEC, 7 on educational comics, and 15 on differentiated approaches. The findings indicate that RADEC effectively enhances critical, creative, and higher-order thinking skills (HOTS). Educational comics improve motivation, reading interest, and conceptual understanding through engaging visualizations. Differentiated approaches accommodate students' diverse abilities, interests, and learning styles, fostering inclusive learning. AI was utilized to filter literature, classify themes, and identify research patterns. The integration of these three innovations creates science learning that is critical, creative, and student-centered. Teachers are encouraged to implement this integration in practice, while future research should explore AI's role in designing and evaluating science learning.

Pendahuluan

Pendidikan IPA di sekolah dasar memiliki peran strategis dalam menanamkan sikap ilmiah, keterampilan berpikir kritis, dan dasar pengetahuan di usia dini. Kurikulum bebas saat ini menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan kontekstual. Itu juga mendorong siswa untuk memperoleh keterampilan abad ke-21, yaitu pemikiran kritis, kreativitas, kerja sama, dan komunikasi. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa metode ceramah satu arah masih sering digunakan dalam pembelajaran IPA. Ini menyebabkan siswa kurang aktif, menghafal konsep, dan belum optimal mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) (Suryana et al., 2021).

Berbagai inovasi pembelajaran dikembangkan untuk mengatasi masalah tersebut. RADEC (Read, Answer, Discuss, Explain, Create) adalah model yang menarik perhatian. Studi oleh (Suryana et al., 2021) menemukan bahwa RADEC dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa sekolah dasar dalam pembelajaran IPA. Ini dilakukan melalui sintaks RADEC yang sederhana namun sistematis yang mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam aktivitas seperti membaca, bertanya, berdiskusi, menjelaskan, dan membuat produk pembelajaran sendiri. Hal ini sejalan dengan kebutuhan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis proyek, keterampilan berkolaborasi, dan literasi.

Media kreatif dan model juga sangat penting. Sebagai contoh, komik edukasi telah terbukti bermanfaat untuk membantu siswa memahami konsep IPA yang abstrak. Sedana Putra dan Semara Putra (2021) membuat media komik berdasarkan pendekatan *Learning in Science for Children* untuk materi IPA kelas IV. Penemuan mereka menunjukkan bahwa ini dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman konsep mereka. Demikian pula, penelitian yang dilakukan oleh Rusdiana dan Febrianto (2022) menggunakan komik digital Wuza menunjukkan bahwa IPA sangat layak dan siswa memiliki keinginan yang lebih besar untuk belajar. Pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan kontekstual berkat visualisasi komik yang menarik.

Pendekatan berdiferensiasi adalah inovasi tambahan yang semakin relevan dengan keberagaman siswa di kelas. Menurut Anggraini dan Maryani (2023), pembelajaran berdiferensiasi meningkatkan motivasi siswa dan hasil belajar IPAS mereka di kelas IV SD di Yogyakarta. Dengan mengubah materi, prosedur, dan produk, guru dapat mengatur pembelajaran sesuai dengan kesiapan, minat, dan gaya belajar siswa. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Winanta Yasa dkk. (2024), pembelajaran berdiferensiasi berbasis lingkungan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dari kategori sedang hingga tinggi setiap siklus.

Meskipun ketiga inovasi tersebut telah banyak diteliti secara terpisah, integrasi model RADEC, media komik edukasi, dan pendekatan berdiferensiasi dalam pembelajaran IPA SD masih jarang dilakukan. Padahal, ketiganya memiliki potensi saling melengkapi: RADEC menguatkan aspek kognitif, komik edukasi menumbuhkan motivasi dan minat belajar, sementara diferensiasi menjamin pembelajaran inklusif dan merata. Selain itu, kemajuan AI membuka peluang baru di bidang pendidikan. Dalam bidang penelitian, AI dapat digunakan untuk mempercepat proses review sistematis literatur, mengidentifikasi pola penelitian, dan menyaring literatur (Rofikoh dkk., 2024). Dengan demikian, integrasi inovasi pembelajaran dan dukungan AI dapat menjadi langkah strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA SD berbasis bukti ilmiah.

Dengan dasar ini, penelitian ini menyelidiki 28 artikel yang berkaitan dengan model RADEC, media komik edukasi, dan pendekatan berdiferensiasi. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk melihat manfaat dan kemungkinan integrasi dari setiap inovasi, dan untuk menunjukkan bagaimana kecerdasan buatan dapat membantu analisis dan sintesis literatur pendidikan.

Metode

Untuk memetakan dan mensintesis bukti empiris tentang integrasi model RADEC, media komik edukasi, dan pendekatan berdiferensiasi dalam pembelajaran IPA sekolah dasar, penelitian ini menggunakan pendekatan *review literatur sistematis* (SLR) yang dibantu AI. Kajian ini terbatas pada publikasi selama lima tahun terakhir (2020–2024) untuk menunjukkan kemajuan dan kontribusi penelitian terbaru.

Subjek kajian adalah artikel ilmiah empiris yang dipublikasikan pada prosiding pendidikan dan jurnal nasional terakreditasi. Publikasi yang diterbitkan selama periode studi, penggunaan bahasa Indonesia atau Inggris, penekanan pada pembelajaran IPA di tingkat sekolah dasar, dan evaluasi salah satu atau lebih elemen inovasi (RADEC, komik edukasi, diferensiasi) melalui metode penelitian empiris seperti kuasi-eksperimen, penelitian tindakan kelas, penelitian pengembangan, atau metode campuran.

Pencarian literatur dilakukan pada basis data nasional dan internasional yang relevan dengan menggunakan kombinasi kata kunci yang sesuai dengan fokus kajian. Artikel yang ditemukan selanjutnya disaring berdasarkan kelengkapan metadata dan abstrak, dievaluasi kelayakannya dengan menelaah metodologi dan konteks penelitian, serta artikel yang memenuhi syarat dimasukkan ke dalam tahap analisis akhir. Proses ini

dilaksanakan secara sistematis untuk memastikan keterulangan langkah dan transparansi pemilihan studi.

Untuk menilai kontribusi masing-masing inovasi terhadap pembelajaran IPA SD, analisis ini memadukan pemrosesan berbasis AI (pengolahan kata kunci dan pemrosesan bahasa alami) untuk ekstraksi kata kunci, pemetaan tema, dan identifikasi pola penelitian. Hasil klasifikasi tematik divisualisasikan untuk menggambarkan distribusi topik, dan sintesis naratif digunakan untuk mengintegrasikan temuan menjadi kerangka konseptual integratif antara model, memungkinkan pembelajaran IPA SD menjadi lebih baik dan lebih menarik.

Untuk menjamin validitas, triangulasi sumber digunakan untuk membandingkan hasil dari berbagai artikel. Ini memastikan bahwa hasilnya konsisten di seluruh studi. Proses pemeriksaan ulang klasifikasi dan interpretasi yang dilakukan oleh dua peneliti independen, serta dokumentasi proses seleksi dan analisis untuk keperluan audit jejak penelitian, meningkatkan kredibilitas penelitian.

Hasil dan pembahasan

Hasil penelusuran dan seleksi artikel menggunakan protokol PRISMA menunjukkan bahwa 28 artikel terpilih termasuk dalam tiga kategori utama: model RADEC (6 artikel), media komik edukasi (7 artikel), dan pendekatan berdiferensiasi (15 artikel). Artikel-artikel ini relevan dengan topik integrasi model, media, dan pendekatan inovatif dalam pembelajaran IPA SD.

A. Model RADEC

Enam artikel yang menyelidiki model RADEC (Read, Answer, Discuss, Explain, and Create) menunjukkan konsistensi hasil dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa model pembelajaran RADEC telah banyak digunakan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, dengan berbagai variasi dan hasil positif yang konsisten. Efektivitas RADEC dalam menumbuhkan kemampuan kreatif siswa, kemampuan untuk mengeksplorasi ide, dan kemampuan untuk bekerja sama dengan orang lain ditunjukkan oleh sejumlah studi yang diteliti dalam penelitian ini. Untuk menunjukkan kontribusi model RADEC terhadap pembelajaran IPA di sekolah dasar, rangkuman hasil penelitian tersebut disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Penelitian Terkait Penerapan model RADEC dalam pembelajaran di sekolah dasar

No.	Penelitian dan Tahun	Fokus Penelitian	Hasil Utama
1.	Suryana et al. (2021)	Model RADEC dalam pembelajaran IPA	RADEC efektif mendorong keterampilan berpikir kreatif siswa
2.	Nurhuda et al. (2023)	Implementasi RADEC dalam diskusi kelas IPA	RADEC membantu siswa berdiskusi dan mengeksplorasi konsep IPA
3.	Widyarti et al. (2024)	Pengaruh RADEC terhadap kreativitas siswa	RADEC meningkatkan aspek kreativitas dalam belajar IPA
4.	Hidayat et al. (2023)	Integrasi RADEC dengan media digital Book Creator	RADEC dan Book Creator meningkatkan pemahaman konsep organ gerak
5.	Putri et al. (2024)	Penerapan RADEC dalam materi kebencanaan	RADEC relevan untuk mengajarkan kolaborasi dan kerja sama siswa

Secara umum, hasil kajian menunjukkan bahwa model pembelajaran RADEC terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar. Model ini tidak hanya mendorong keterampilan berpikir kreatif dan kemampuan eksplorasi konsep ilmiah, tetapi juga memperkuat kerja sama serta komunikasi

antar siswa. Integrasi RADEC dengan media digital, seperti Book Creator, semakin memperkaya proses belajar dengan menghadirkan pengalaman yang lebih interaktif dan kontekstual. Dengan sintaks yang sederhana namun sistematis, RADEC dinilai sebagai alternatif strategi pembelajaran yang efektif, mudah diterapkan, dan relevan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka yang berorientasi pada pengembangan keterampilan abad ke-21.

B. Media Komik Edukasi

Dalam penelitian ini, tujuh artikel dibahas tentang cara komik edukasi dapat digunakan untuk mengajar IPA di sekolah dasar. Komik membantu memvisualisasikan konsep yang abstrak, meningkatkan keinginan siswa untuk belajar, dan meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Tabel berikut menyajikan rangkuman temuan penelitian.

Tabel 2. Ringkasan hasil penelitian terkait penggunaan komik edukasi dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar.

No.	Peneliti dan Tahun	Fokus Penelitian	Temuan Utama
1.	Sedana Putra & Semara Putra (2021)	Penggunaan komik berbasis siswa dalam pembelajaran sains	Meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep IPA.
2.	Lelyani & Erman (2021)	Penggunaan komik sebagai media visual dan motivasional	Komik membantu memvisualisasikan materi dan meningkatkan motivasi belajar siswa.
3.	Asriyadin et al. (2022)	Pengaruh komik terhadap minat baca dan hasil belajar IPA	Komik meningkatkan minat baca dan hasil belajar IPA siswa.
4.	Sativa et al. (2023)	Pengembangan komik "Detektif Sains"	Komik valid (92–94%) dan disukai siswa (95%).
5.	Mia Marta Putri & Ristiono (2021)	Integrasi nilai spiritual dalam komik IPA	Komik bernilai spiritual dinyatakan valid dan praktis digunakan.
6.	Dwi Rahmatika Rizqi & Zumrotun (2023)	Komik adaptasi makhluk hidup dibandingkan dengan LKS konvensional	Komik lebih disukai siswa dan meningkatkan keterlibatan belajar.
7.	Endah Yuliana Lestari et al. (2022)	Komik IPA berbasis budaya lokal (Jawa)	Efektif meningkatkan kemampuan membaca pemahaman siswa.

Secara keseluruhan, temuan kajian menunjukkan bahwa komik edukasi merupakan alat pembelajaran yang inovatif, menarik, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Melalui visualisasi cerita yang menyenangkan, komik memiliki kekuatan untuk membuat konsep ilmiah yang abstrak menjadi lebih nyata dan mudah dipahami. Media ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep tetapi juga menumbuhkan keinginan untuk membaca dan mendorong untuk belajar. Selain itu, mereka dapat disesuaikan dengan nilai-nilai

budaya dan spiritual lokal. Akibatnya, komik di sekolah tidak hanya membantu pembelajaran kognitif, tetapi juga membantu siswa sekolah dasar mengembangkan karakter dan literasi sains.

C. Pendekatan Berdiferensiasi

Sebanyak lima belas artikel yang dianalisis menyoroti pentingnya penerapan pendekatan berdiferensiasi dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Pendekatan ini dinilai mampu menjawab tantangan keragaman siswa di kelas, baik dari segi kemampuan, minat, maupun gaya belajar. Setiap penelitian menampilkan variasi penerapan diferensiasi, mulai dari model POE (Predict–Observe–Explain), e-modul

berbasis STEM, hingga diferensiasi produk dan proses pembelajaran yang menekankan partisipasi aktif siswa. Rangkuman hasil penelitian disajikan dalam tabel berikut. Muniyati & Pepryanti (2024) menyatakan bahwa diferensiasi dapat memenuhi kebutuhan siswa dengan berbagai kemampuan.

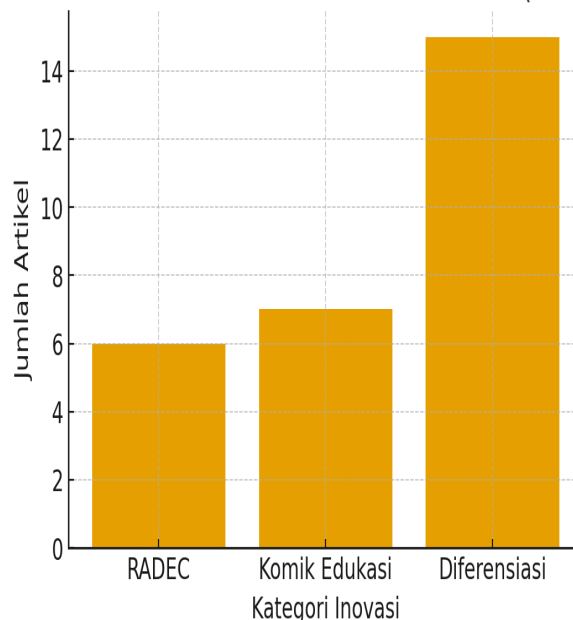
Tabel 4. Ringkasan hasil penelitian terkait pendekatan berdiferensiasi dalam pembelajaran IPA SD.

No.	Peneliti dan Tahun	Fokus Penelitian	Hasil Utama
1	Anggraini & Maryani (2023)	Penerapan diferensiasi pada IPAS kelas IV	Diferensiasi meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa.
2	Muniyati & Pepryanti (2024)	Diferensiasi untuk memenuhi ragam kemampuan siswa	Diferensiasi efektif memenuhi kebutuhan siswa dengan berbagai kemampuan.
3	Rahmawati et al. (2024)	POE (Predict-Observe-Explain) sebagai metode diferensiasi	Ketuntasan HOTS meningkat dari 59,3% menjadi 81,5%.
4	Rodikoh et al. (2024)	E-modul berbasis STEM untuk pengembangan kreativitas	N-Gain tinggi (0,78), menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kreatif.
5	Sintesis artikel lain (beberapa studi)	Pengaruh diferensiasi terhadap hasil holistik	Diferensiasi memengaruhi aspek kognitif, komunikasi, kerja tim, dan kesadaran lingkungan.

Secara keseluruhan, temuan kajian menunjukkan bahwa pendekatan berdiferensiasi sangat penting untuk membuat pembelajaran IPA inklusif, fleksibel, dan berpusat pada siswa. Metode ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar kognitif tetapi juga meningkatkan motivasi dan rasa percaya diri. Ini juga meningkatkan keterampilan modern seperti berpikir kritis, komunikasi, dan kerja sama. Dengan mengintegrasikan model seperti POE dan e-modul berbasis STEM, efektivitas diferensiasi dalam pengembangan HOTS dan kreativitas siswa diperkuat. Oleh karena itu, pembelajaran berdiferensiasi menjadi pendekatan yang masuk akal untuk digunakan di sekolah dasar. Ini akan memungkinkan pembelajaran IPA yang responsif terhadap keragaman siswa dan mendukung semangat Kurikulum Merdeka.

Untuk memberikan gambaran komparatif yang lebih jelas, data disajikan dalam bentuk grafik berdasarkan hasil analisis terhadap 28 artikel yang mencakup tiga fokus utama: model RADEC, media komik edukasi, dan pendekatan berdiferensiasi. Untuk masing-masing kategori inovasi pembelajaran IPA SD yang dianalisis dalam penelitian sistematis ini, distribusi jumlah penelitian digambarkan pada grafik ini. Tujuan visualisasi ini adalah untuk menunjukkan proporsi fokus penelitian dan menunjukkan tren minat yang meningkat terhadap integrasi model, media, dan pendekatan baru untuk pembelajaran IPA berbasis kecerdasan buatan (AI).

Distribusi Artikel Berdasarkan Fokus Inovasi (2020-2024)



Grafik 1. Jurnal berdasarkan kategori inovasi (2020-2024)

(Sumber : Dokumen Pribadi)

Dari 28 artikel yang dianalisis, grafik distribusi artikel menunjukkan bahwa pendekatan berdiferensiasi paling banyak digunakan (15 artikel atau 53,6%), diikuti oleh komik edukasi (7 artikel atau 25%), dan model RADEC (6 artikel atau 21,4%).

Hal ini menunjukkan bahwa dalam lima tahun terakhir, fokus penelitian pendidikan IPA di sekolah dasar telah beralih ke upaya mengakomodasi keberagaman siswa dengan menggunakan pendekatan berdiferensiasi. Tren ini sejalan dengan penerapan Kurikulum Merdeka, yang menekankan pembelajaran yang fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Komik sebagai media pembelajaran menempati posisi kedua. Hal ini menunjukkan bahwa peneliti dan praktisi pendidikan menyadari betapa pentingnya menggunakan media visual yang menarik untuk menjembatani konsep IPA yang abstrak agar lebih mudah dipahami siswa. Dibandingkan dengan dua inovasi lain, RADEC masih jarang diteliti. Namun, RADEC meningkatkan HOTS, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan siswa melakukan komunikasi (Suryana et al., 2021; Nurhuda et al., 2023). Ini memungkinkan penelitian lanjutan yang mengintegrasikan RADEC dengan media digital seperti komik atau e-modul interaktif. Ini membuat penerapannya lebih luas dan menarik. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap 28 artikel, ditemukan bahwa inovasi RADEC, komik edukasi, dan diferensiasi saling melengkapi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA SD.

1. Model RADEC

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa RADEC efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Suryana et al. (2021) menemukan bahwa menggunakan RADEC meningkatkan kemampuan siswa SD untuk berpikir kreatif tentang materi IPA. Sintaks Read, Answer, Discuss, Explain, and Create membuat siswa menjadi aktif dan mandiri. Melalui kegiatan diskusi kelompok, RADEC juga membantu siswa berkomunikasi dan bekerja sama. Nurhuda et al. (2023) menambahkan hal ini. Meskipun demikian, RADEC masih jarang digunakan karena terdapat sedikit penelitian (6 artikel). Oleh karena itu, integrasi RADEC dengan media digital seperti e-modul atau komik edukasi sangat potensial untuk memperkuat motivasi siswa sekaligus meningkatkan HOTS.

2. Media Komik Edukasi:

Komik edukasi telah diteliti secara menyeluruh (7 artikel) dan telah ditunjukkan sebagai alat yang efektif untuk mengajar IPA dengan cara yang menyenangkan. Sedana Putra dan Semara Putra (2021) membuat

komik berbasis Children Learning in Science untuk siswa kelas IV. Temuan menunjukkan bahwa siswa secara signifikan lebih memahami konsep. Rusdiana dan Febrianto (2022) membuat komik digital Wuza, yang sangat dihargai dan terbukti meningkatkan motivasi belajar. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Asriyadin et al. (2022) menunjukkan bahwa komik IPA yang berbasis budaya lokal memiliki kemampuan untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar dan sekaligus menanamkan nilai-nilai kearifan lokal. Akibatnya, komik edukasi tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa tentang ide-ide abstrak, tetapi juga menumbuhkan keinginan dan keterlibatan siswa.

3. Pendekatan Berdiferensiasi

Pendekatan ini paling banyak digunakan dalam penelitian, dengan total 15 artikel. Menurut Anggraini dan Maryani (2023), perbedaan konten, proses, dan produk dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa kelas IV di Yogyakarta. Winanta Yasa et al. (2024) menunjukkan bahwa diferensiasi berbasis lingkungan secara bertahap meningkatkan hasil belajar siswa dari kategori sedang ke tinggi. Menurut penelitian lain, seperti Muniyati & Pepriyanti (2024), diferensiasi sangat penting untuk memenuhi kebutuhan belajar siswa yang beragam. Temuan ini menunjukkan bahwa perbedaan sangat penting untuk membuat pembelajaran IPA inklusif dan selaras dengan semangat Kurikulum Merdeka.

4. Integrasi Inovasi

Secara keseluruhan, pembelajaran IPA SD mungkin lebih utuh dengan integrasi RADEC, komik edukasi, dan diferensiasi. RADEC melatih kemampuan berpikir kritis dan kreatif, komik edukasi memberikan pengalaman belajar yang visual dan menyenangkan, dan diferensiasi memastikan bahwa setiap siswa memiliki kesempatan belajar yang sesuai dengan kebutuhannya. Dengan bantuan teknologi AI dalam pemetaan penelitian, integrasi ini berbasis pengalaman empiris dan bukti sistematis, yang dapat membantu guru memilih strategi terbaik.

Simpulan

Terdapat tiga fokus utama dalam inovasi pembelajaran IPA SD, menurut penelitian sistematis terhadap 28 artikel. Ini adalah model RADEC, media komik edukasi, dan pendekatan berdiferensiasi. Setiap inovasi memiliki manfaat yang signifikan. Misalnya, RADEC membantu siswa belajar keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan HOTS; komik edukasi meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pemahaman konsep melalui gambar yang menarik; dan pendekatan berdiferensiasi memastikan semua siswa diterima dengan mengakomodasi perbedaan kesiapan, minat, dan gaya belajar mereka.

Ketiga inovasi tersebut saling melengkapi secara integratif. Aspek kognitif diperkuat oleh RADEC, komik edukasi meningkatkan aspek afektif dan motivasional, dan diferensiasi memastikan aspek pedagogis yang responsif terhadap keragaman siswa. Teknologi kecerdasan buatan (AI) memungkinkan proses kajian literatur yang lebih cepat, sistematis, dan berbasis bukti. Dengan demikian, rekomendasi yang lebih akurat untuk praktik pendidikan dapat dibuat.

Oleh karena itu, disarankan agar guru IPA SD mengintegrasikan ketiga inovasi ini ke dalam praktik pembelajaran sehari-hari dengan menggunakan media kreatif dan strategi diferensiasi untuk membuat pembelajaran lebih menyenangkan, bermakna, dan inklusif. Penelitian lebih lanjut harus dilakukan untuk menguji implementasi langsung integrasi RADEC, komik edukasi, dan strategi diferensiasi di kelas. Selain itu, penelitian lebih lanjut harus menyelidiki pemanfaatan AI sebagai mitra dalam perancangan dan evaluasi pembelajaran

Referensi

- Alfarisi, M.F., Supeno, S., & Wicaksono, I. (2022). Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa dalam Pembelajaran IPA Materi Tata Surya Menggunakan Media Komik Manga Chibi Digital. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*.
- Anggraini, R., & Maryani, I. (2023). *Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar IPAS Melalui Pendekatan Berdiferensiasi pada Kelas IV di SDN Bangunrejo 2 Yogyakarta*. *Jurnal MIPA dan Pembelajarannya*.
- Asriyadin, A., et al. (2024). Peran media pembelajaran komik edukasi dalam pembelajaran IPA: A narrative literature review. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(2), 417–429.
- Handayani, D., Sopandi, W., & Suryana, S. I. (2019). The implementation of RADEC learning model in science to improve students' critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3),
-

- Hidayat, A.N., Kelana, J.B., & Sutinah, C. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Model Pembelajaran RADEC untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Action Research Journal Indonesia (ARJI)*.
- Ilham S, M., Rizal, H.P., Amaliah, R., Sari, F.R., & Wahyuni, C.T. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Read, Answer, Discuss, Explain, and Create (RADEC) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Journal of Education Research*.
- Lelyani, A. A., & Erman, E. (2021). Kajian unsur-unsur komik dan sains dalam buku komik edukasi di Indonesia sebagai alternatif bahan ajar. *PENSA: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 9(2), 139–146.
- Lestari, E.Y., Shinta, D.Y., Susilo, J., & Khoirulloh, K. (2022). Efektivitas Penggunaan Media Komik Edukasi Bermuatan Budaya Jawa dalam Meningkatkan Keterampilan Membaca Pemahaman Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*.
- Lestari, H., & Rahmawati, I. (2022). Pendidikan Pembangunan Berkelanjutan Dimensi Pelestarian Lingkungan Melalui Model Pembelajaran RADEC Pada Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *JURNAL KAJIAN ISLAM MODERN*.
- Magfirah, Imran, M.E., & amal, A. (2024). PENGARUH MODEL RADEC (READ, ANSWER, DISCUSSION, EXPLAIN, AND CREATE) TERHADAP KEMAMPUAN BEPIKIR TINGKAT TINGGI. *Jurnal Riset Guru Indonesia*.
- Mashfufah, I., Nulhakim, L., & Vitasari, M. (2023). Pengembangan Video Animasi Berbasis Pendekatan SETS Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Kelas VII Pada Tema Bumiku Asri. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*.
- Muniyati, S., & Pepriyanti, P. (2024). Meningkatkan hasil belajar IPAS melalui penerapan pendekatan berdiferensiasi pada siswa kelas V UPT SD Inpres Mariso 2. *Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 3(1), 12–20. <https://e-journal.my.id/cjpe/article/view/4635>
- Nurhakim, S.S., Latip, A., & Purnamasari, S. (2024). Peran Media Pembelajaran Komik Edukasi dalam Pembelajaran IPA: A Narrative Literature Review. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*.
- Nurhuda, A., dkk. (2023). *RADEC: Sebuah Alternatif Model dalam Mengembangkan Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar*. Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar.
- Oryzasativa, T., Sari, T.T., & Kadarisman (2023). Pengembangan Komik Edukasi Detektif Sains Sebagai Media Pembelajaran Literasi Sains Sekolah Dasar. *JUDIKDAS: Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar Indonesia*.
- Putri, M.M., & Ristiono, R. (2021). Media Pembelajaran Berupa Komik Edukasi Bernuansa Spiritual dengan Materi Sistem Reproduksi pada Manusia untuk Peserta Didik SMP. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*.
- Putri, T.A., Ali, E.Y., & Ismail, A. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran RADEC terhadap Pemahaman Konsep dan Kolaborasi Siswa Kelas V pada Materi Bencana Alam. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*.
- Rahmat, A., Maryani, E., & Nuraeni, S. (2021). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa SD dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3921–3930. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1412>.
- Rahmawati, D.P., Hasanah, U., & Taofik, T. (2024). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Melalui Model Pembelajaran Predict, Observe and Explain (POE) Pada Pembelajaran IPAS Kelas IV SDN Gunung 01 Pagi. *Journal on Education*.
- Rizqi N, D.R., & Zumrotun, E. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Komik IPA pada Materi Penyesuaian Makhluk Hidup dengan Lingkungan di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*.
- Rofikoh, S., Supeno, & Farisi, M.I. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*.
- Safitri, U. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Radec Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Sekolah Dasar. *Menara Ilmu*.
-

- Sedana Putra, I. G. A., & Semara Putra, D. K. N. (2021). Komik pendidikan berorientasi Children Learning in Science pada muatan IPA pada SD. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 4(1), 81–89.
- Sugiarti, S., Firdaus, A.R., & Kelana, J.B. (2024). Penggunaan Model Pembelajaran RADEC Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran IPA Kelas V Sekolah Dasar. *Action Research Journal Indonesia (ARJI)*.
- Suryana, S. I., Sopandi, W., Sujana, A., & Pramswari, L. P. (2021). Creative thinking ability of elementary school students in science learning using the RADEC learning model. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(Special Issue), 225–232.
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms* (2nd ed.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Widyarti, O., Rokhmaniyah, R., & Suryandari, K.C. (2024). Penerapan Model RADEC untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran IPA. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*.