

Pengaruh model pembelajaran RADEC berbantuan *Google Classroom* terhadap keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar biologi

Niken Fanisa Rahayu ¹; Shefa Dwijayanti Ramadani ^{2,*}; Weni Anggraini ³

Pendidikan Biologi, Universitas Tidar, Magelang, Indonesia

¹ niken.fanisa.rahayu@students.untidar.ac.id; ² shefa@untidar.ac.id;

³ weniang@untidar.ac.id

* Penulis koresponden

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat artikel

Dikirim

28 Agustus 2025

Revisi

20 Mei 2026

Diterima

6 Juni 2026

Kata kunci

Google Classroom

Keterampilan Berpikir Kritis

Model Pembelajaran RADEC

Motivasi Belajar Biologi

ABSTRAK

Keterampilan berpikir kritis berperan penting dalam pemahaman materi biologi peserta didik. Motivasi belajar yang tinggi juga diperlukan untuk mendorong keterlibatan aktif peserta didik. Kenyataan di lapangan menunjukkan kedua aspek tersebut belum berkembang secara optimal. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh model pembelajaran RADEC berbantuan *Google Classroom* terhadap keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar biologi. Penelitian kuasi-eksperimen ini menerapkan rancangan *pretest-posttest control group design*. Populasi penelitian mencakup seluruh peserta didik kelas XI SMAN 3 Temanggung. Sampel ditentukan melalui teknik *purposive sampling*, yaitu kelas XI 2 (eksperimen) dan kelas XI 3 (kontrol dengan model *Discovery Learning*). Data dikumpulkan menggunakan tes keterampilan berpikir kritis dan kuesioner motivasi belajar. Uji *Mann-Whitney* menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen sebesar 22,09%, sedangkan kelas kontrol sebesar 6,90% ($p = 0,004$). Uji *independent sample t-test* menunjukkan perubahan motivasi belajar tidak berbeda signifikan antara kelas eksperimen (-0,99%) dan kelas kontrol (0,56%) dengan nilai $p = 0,676$. Dengan demikian, model RADEC berbantuan *Google Classroom* terbukti meningkatkan keterampilan berpikir kritis, tetapi tidak memengaruhi motivasi belajar biologi peserta didik.

Keywords:

Google Classroom
Critical Thinking Skills
RADEC Learning Model
Biology Learning Motivation

ABSTRACT

The effects of RADEC learning model assisted by Google Classroom on students' critical thinking skills and biology learning motivation. Critical thinking skills play a crucial role in students' understanding of biology concepts. High learning motivation is also essential to foster active student engagement. In practice, both critical thinking skills and learning motivation remain suboptimal among high school students. This study aims to analyze the effect of the RADEC learning model assisted by Google Classroom on eleventh-grade students' critical thinking skills and biology learning motivation. This quasi-experimental study applied a pretest-posttest control group design. The study population comprised eleventh-grade students at SMAN 3 Temanggung. Samples were selected using a purposive sampling technique, consisting of class XI 2 (experimental) and class XI 3 (control with the Discovery Learning model). Data were collected through a critical thinking test and a learning motivation questionnaire. The Mann-Whitney test revealed a significant increase in critical thinking skills in the experimental class (22.09%) compared to the control class (6.90%) with $p = 0.004$. The independent sample t-test showed no significant difference in motivation changes between the experimental class (-0.99%) and the control class (0.56%) with $p = 0.676$. Thus, the RADEC learning model assisted by Google Classroom effectively improves critical thinking skills, but does not affect biology learning motivation.

© 2026 The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC-BY-4.0, which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



Pendahuluan

Keterampilan berpikir kritis berperan penting dalam pembelajaran biologi untuk mengaktifkan peserta didik dalam proses belajar. Melalui keterampilan ini, peserta didik dapat menganalisis fenomena, mengevaluasi informasi, dan membangun pemahaman konsep yang mendalam. Keterampilan berpikir kritis yang kurang berkembang menyebabkan peserta didik kesulitan mendefinisikan konsep dan memecahkan masalah (Purwasila et al., 2024). Kondisi tersebut membuat peserta didik cenderung menerima informasi tanpa proses evaluasi secara kritis (Darwati & Purana, 2021). Dampaknya, peserta didik menganggap materi biologi hanya berupa hafalan rumit yang dipenuhi istilah asing (Zamzami et al., 2020).

Hasil observasi prapenelitian di SMAN 3 Temanggung menunjukkan keterampilan berpikir kritis peserta didik belum optimal. Peserta didik tidak memberikan sanggahan saat presentasi berlangsung meskipun terdapat kekeliruan informasi dari kelompok penyaji. Fenomena ini menandakan bahwa peserta didik langsung memercayai informasi tanpa peninjauan kembali. Peserta didik juga kesulitan menjelaskan gambar proses pembelahan sel saat ulangan harian serta belum mampu menyimpulkan materi

pembelajaran. Selain itu, analisis tes formatif menunjukkan 59,25% peserta didik belum mampu menjawab dengan benar soal kategori C4 (menganalisis). Padahal, soal kategori C4 tergolong soal tingkat tinggi yang berfungsi mengasah keterampilan berpikir kritis (Friska et al., 2024).

Rendahnya keterampilan berpikir kritis dipengaruhi oleh penerapan model pembelajaran yang kurang variatif (Fauzziyah et al., 2024). Model pembelajaran yang pasif membuat peserta didik tidak terbiasa berpikir kritis sehingga diperlukan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Selain berpikir kritis, motivasi belajar juga menjadi penentu efektivitas proses pembelajaran biologi (Fatayan et al., 2023). Motivasi belajar mendorong rasa ingin tahu dan keaktifan peserta didik selama proses pembelajaran (Sari et al., 2022). Peserta didik berpendirian kuat dan tekun mengerjakan tugas umumnya memiliki motivasi belajar yang tinggi (Fitri & Darhi, 2023).

Hasil observasi di SMAN 3 Temanggung mengungkapkan motivasi belajar biologi peserta didik kelas XI masih rendah. Hal tersebut terlihat dari ketidakdisiplinan pengumpulan tugas serta kurangnya inisiatif dalam mengikuti penilaian hasil belajar. Sebagian peserta didik juga sering terlambat, melamun, mengobrol, hingga mengerjakan tugas mata pelajaran lain saat jam pelajaran biologi. Hasil wawancara mengonfirmasi bahwa peserta didik kurang tertarik pada biologi karena materi dianggap terlalu banyak hafalan istilah asing. Penggunaan model pembelajaran yang tidak tepat dapat menurunkan motivasi belajar sehingga diperlukan model pembelajaran yang inovatif (Fathonah et al., 2024; Subudi, 2021).

Pembelajaran di SMAN 3 Temanggung saat ini masih berfokus pada penguasaan konsep secara konvensional. Model pembelajaran RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, Create*) hadir sebagai solusi untuk mengasah kompetensi abad ke-21 (Pohan et al., 2020). Model ini terbukti berpengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Faizal, 2024). Melalui tahapan RADEC, peserta didik terlibat aktif dalam pemahaman konsep, diskusi, pemecahan masalah, dan penciptaan ide kreatif (Insani et al., 2025; Yulianti et al., 2022).

Sintaks *Read* dan *Answer* memicu semangat peserta didik, sedangkan *Discuss, Explain*, dan *Create* menciptakan pembelajaran yang bermakna (Adelia et al., 2024). Meskipun efektif, model RADEC menuntut perencanaan matang dari pendidik serta membutuhkan alokasi waktu yang relatif lama (Yulisdiva et al., 2023; Magfirah et al., 2024). Kendala alokasi waktu tersebut dapat diatasi melalui pemanfaatan fitur *Google Classroom* secara tepat. Fitur pengunggahan materi dan tugas mendukung pelaksanaan tahapan *Read* dan *Answer* secara mandiri di luar jam pelajaran (Atikah et al., 2021). Pembagian materi digital melalui *Google Classroom* membantu peserta didik melatih kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah (Rostyanta et al., 2020). Akses fleksibel pada bahan ajar digital juga dapat meningkatkan keterlibatan serta motivasi belajar peserta didik (Rina & Sugiarto, 2022; Veronica et al., 2024).

Google Classroom juga memfasilitasi interaksi sosial dan kolaborasi peserta didik pada tahapan *Discuss* hingga *Create* melalui fitur forum dan diskusi (Novayanto & Pribadi, 2023). Penelitian ini penting dilakukan untuk mengatasi permasalahan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik. Keterbaruan penelitian ini terletak pada integrasi model RADEC dengan *Google Classroom* dalam pembelajaran biologi yang belum pernah diterapkan di SMAN 3 Temanggung. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh model pembelajaran RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, Create*) berbantuan *Google Classroom* terhadap keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar biologi peserta didik kelas XI SMA.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi-eksperimen. Rancangan penelitian yang diterapkan adalah *pretest-posttest control group design*. Kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol menerima *pretest* sebelum perlakuan serta *posttest* setelah perlakuan. Kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan berupa model pembelajaran RADEC berbantuan *Google Classroom*. Sementara itu, kelompok kontrol mendapatkan perlakuan dengan model pembelajaran *Discovery Learning*.

Populasi penelitian terdiri dari 143 peserta didik kelas XI SMA N 3 Temanggung yang mendapat mata pelajaran biologi. Sampel dalam penelitian ini yaitu sebanyak 35 peserta didik kelas XI 2 sebagai kelas eksperimen dan 36 peserta didik kelas XI 3 sebagai kelas kontrol. Pengambilan sampel melibatkan analisis rata-rata tes formatif menggunakan uji ANOVA yang diawali uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas *Levene Statistic*. Analisis tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa kondisi awal sampel benar-benar setara sehingga hasil penelitian murni dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan. Berdasarkan hasil uji ANOVA, dipilih dua kelas sebagai sampel penelitian dengan teknik *clustered random sampling*, yakni dengan memilih secara acak kelas yang akan digunakan sebagai kelompok eksperimen dan kontrol.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan tes keterampilan berpikir kritis dan kuesioner motivasi belajar biologi. Instrumen tes berupa 25 soal pilihan ganda yang mengacu pada indikator *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal* (WGCTA) oleh Watson & Glaser (2002). Indikator tersebut mencakup *inference, recognizing of assumptions, making deduction, interpretation, dan evaluation*. Kuesioner motivasi belajar memuat 14 butir pernyataan berdasarkan indikator dari Uno (2014). Seluruh instrumen diuji kelayakannya terlebih dahulu melalui uji validitas, reliabilitas, daya beda, serta tingkat kesukaran. Pengambilan data tes dan kuesioner dilaksanakan secara daring menggunakan *Google Form* sebelum dan sesudah perlakuan.

TAnalisis data hasil penelitian diawali dengan uji prasyarat berupa uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas *Levene Statistic*. Data keterampilan berpikir kritis dianalisis menggunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney*. Data motivasi belajar biologi dianalisis menggunakan uji *independent sample t-test*. Seluruh tahapan analisis data diolah menggunakan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 22.

Hasil dan pembahasan

Nilai *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis dihitung rata-ratanya untuk mengetahui peningkatan kemampuan peserta didik. Data rata-rata nilai dan persentase perubahan keterampilan berpikir kritis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis

Kelas	Nilai rata-rata		Perubahan (%)
	Pretest	Posttest	
Kontrol	67,47	72,13	6,9%
Eksperimen	68,80	84,00	22,09%

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata *pretest* dan *posttest* kedua kelompok mengalami peningkatan. Kelas kontrol meningkat sebesar 6,90%, sedangkan kelas eksperimen meningkat sebesar 22,09%. Peningkatan keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen terbukti lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Penerapan model pembelajaran RADEC berbantuan *Google Classroom* efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta

didik. Temuan ini sejalan dengan Sa'adah & Anwar (2023) yang menyatakan bahwa model RADEC mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis secara signifikan.

Pengujian hipotesis dilakukan untuk menganalisis pengaruh perlakuan terhadap keterampilan berpikir kritis. Uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* menghasilkan nilai signifikansi $p = 0,024$ (kontrol) dan $p = 0,036$ (eksperimen). Hasil ini menunjukkan data berdistribusi tidak normal ($p < 0,05$). Sementara itu, uji homogenitas *Levene Statistic* menunjukkan data bersifat homogen ($p = 0,654 > 0,05$). Oleh karena itu, uji hipotesis dilakukan menggunakan *Mann-Whitney test* sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji hipotesis keterampilan berpikir kritis (*Mann-Whitney Test*).

Parameter	Keterampilan Berpikir Kritis
<i>Mann-Whitney U</i>	254.000
<i>Wilcoxon W</i>	719.000
<i>Z</i>	-2.911
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	.004

Hasil uji *Mann-Whitney* menghasilkan nilai $p = 0,004$ ($p < 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Model pembelajaran RADEC berbantuan *Google Classroom* berpengaruh positif terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMAN 3 Temanggung. Temuan ini sejalan dengan penelitian Faizal (2024) yang melaporkan keunggulan capaian kelas eksperimen dibanding kelas kontrol.

Model RADEC selaras dengan karakteristik pembelajaran biologi yang menuntut pemahaman banyak konsep dalam waktu terbatas. Tahapan *Read* dan *Answer* menyiapkan peserta didik sebelum pembelajaran tatap muka dimulai (Setyawan et al., 2023). Model ini juga berlandaskan teori konstruktivisme yang mendorong peserta didik membangun pengetahuannya secara mandiri (Rizal et al., 2024).

Sintaks *Read* mewajibkan peserta didik membaca materi sebelum kelas dimulai melalui *Google Classroom* (Sofia, 2024; Pratama et al., 2020). Tahapan ini melatih indikator *interpretation* karena peserta didik dituntut memaknai informasi bacaan (Afandi et al., 2024). Sintaks *Answer* melatih peserta didik menjawab pertanyaan pra-pembelajaran secara mandiri (Tulljanah & Amini, 2021). Aktivitas ini mengembangkan indikator penarikan kesimpulan berdasarkan bacaan (Setiawan et al., 2022).

Sintaks *Discuss* mengarahkan peserta didik berdiskusi dalam kelompok kecil untuk mengevaluasi argumen teman (Sopandi, 2023; Sukmawati & Zulherman, 2023). Sintaks *Explain* melatih kemampuan presentasi dan penanganan sanggahan yang menguatkan indikator *interpretation*, *evaluation of arguments*, serta *recognition of assumptions* (Setiawan et al., 2022; Sofia, 2024; Afandi et al., 2024). Sintaks *Create* menugaskan peserta didik membuat *mind map* atau gagasan kreatif. Tahapan akhir ini mengintegrasikan seluruh indikator berpikir kritis secara mendalam (Sakdiah et al., 2023). Perubahan motivasi belajar biologi dianalisis berdasarkan rerata nilai *pretest* dan *posttest*. Data rerata dan persentase perubahan motivasi belajar disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata pretest dan posttest motivasi belajar

Kelas	Nilai rata-rata		Perubahan (%)
	Pretest	Posttest	
Kontrol	72,97	73,38	0,56%
Eksperimen	75,54	74,79	-0,99%*

*Perubahan negatif artinya terjadi penurunan

Tabel 3 menunjukkan kelas kontrol mengalami peningkatan motivasi sebesar 0,56%, sedangkan kelas eksperimen mengalami penurunan sebesar 0,99%. Penurunan ini mengindikasikan bahwa model RADEC berbantuan *Google Classroom* kurang efektif meningkatkan motivasi belajar. Temuan ini berbeda dari penelitian Aurelia et al. (2024) yang menyatakan model RADEC dapat meningkatkan motivasi. Namun demikian, rerata nilai akhir kelas eksperimen tetap lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Uji prasyarat menunjukkan data motivasi belajar berdistribusi normal ($p = 0,200 > 0,05$) dan homogen ($p = 0,541 > 0,05$). Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *independent sample t-test* yang dirangkum pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis Motivasi Belajar Biologi (*Independent Sample t-test*)

Uji Levene (F)	p (Levene)	t	df	p (2-tailed)	Perbedaan Rerata	SE Beda	95% Interval Kepercayaan (IK)
0,379	0,541	-0,421	55	0,676	-1,406	3,344	[-8,108; 5,295]

Hasil uji *t* menghasilkan nilai $p = 0,676$ ($p > 0,05$), sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Hal ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan motivasi belajar biologi yang signifikan antara kedua kelas. Temuan ini berbeda dengan penelitian Maryam & Fatmawati (2024) yang menemukan dampak positif model RADEC terhadap motivasi.

Tidak munculnya dampak positif model RADEC terhadap motivasi diduga disebabkan oleh ketidaksiapan peserta didik terhadap penugasan mandiri pada tahapan *Read* dan *Answer* (Rohmayati et al., 2025). Peserta didik yang memiliki motivasi awal rendah merasa terbebani oleh sintaks yang belum memuat aspek afektif emosional secara eksplisit. Kendala manajemen waktu pada sintaks *Create* juga memicu ketegesaan peserta didik dalam menyelesaikan tugas (Lubis et al., 2024).

Selain itu, pemanfaatan *Google Classroom* yang sebatas media pengunggahan materi dan tugas belum mampu memicu ketertarikan belajar secara optimal (Listiyani et al., 2021). Efektivitas integrasi media digital sangat bergantung pada strategi pengelolaan guru di kelas (Yustina & Supriyadi, 2020). Peningkatan motivasi pada kelas kontrol justru didorong oleh skema kerja kelompok *Discovery Learning* yang tidak membebani peserta didik dengan tugas mandiri pra-pembelajaran (Prajayana et al., 2025).

Simpulan

Model pembelajaran RADEC berbantuan *Google Classroom* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pengaruh positif ini terbukti dari hasil uji *Mann-Whitney* serta peningkatan rerata kelas eksperimen yang lebih unggul dibandingkan kelas kontrol. Sebaliknya, penerapan model pembelajaran tersebut tidak berpengaruh signifikan terhadap motivasi belajar biologi peserta didik. Temuan ini didukung oleh hasil uji *independent sample t-test* serta penurunan rerata motivasi pada kelas eksperimen. Penelitian selanjutnya disarankan mengintegrasikan media pembelajaran inovatif lain guna mengoptimalkan pencapaian keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar. Selain itu, penerapan model RADEC berbantuan *Google Classroom* hendaknya disesuaikan dengan kesiapan peserta didik dalam menyelesaikan tugas mandiri pada tahapan *Read* dan *Answer* sebelum pembelajaran dimulai.

Referensi

Adelia, E., Sari, M., Meisari, R., Saputri, R., Purba, C. K., Nurhalimah, N., Mawarti, Y. S. A., Siregar, B. S., Ferdian, M. S. P., Ritonga, N. S. W., Saragih, M. N., Dewi, R., Pasaribu, A.

- I., & Lubis, S. S. (2024). Pengembangan model pembelajaran RADEC untuk meningkatkan motivasi belajar Pendidikan Bahasa Indonesia kelas IV SD. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 7(2), 1425–1431. <https://doi.org/10.30743/best.v7i2.10481>
- Adriyani, F., Ekawati, R., & Sukoriyanto. (2024). Model pembelajaran RADEC terhadap keterampilan berpikir siswa: Systematic literature review. *ELSE (Elementary School Education Journal): Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 8(3), 406–414. <https://doi.org/10.30651/else.v8i3.24425>
- Afandi, A. N. H., Pusnawati, Y., Anggraini, A. E., & Dewi, R. S. I. (2024). Efektivitas model RADEC berbantuan video animasi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas 3 sekolah dasar. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 5(1), 40–52. <https://doi.org/10.53624/ptk.v5i1.414>
- Atikah, R., Prihatin, R. T., Hernayanti, H., & Misbah, J. (2021). Pemanfaatan Google Classroom sebagai media pembelajaran di masa pandemi Covid-19. *PETIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 7(1), 7–18. <https://doi.org/10.31980/petik.v7i1.1206>
- Aurelia, B. F., Sufa, F. F., & Jumanto, J. (2024). Pengaruh penerapan model pembelajaran (RADEC) terhadap kemampuan berpikir kreatif pada mata pelajaran IPAS kelas 4 SD. *Jurnal Basicedu*, 8(5), 3703–3712. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i5.8639>
- Darwati, I. M., & Purana, I. M. (2021). Problem based learning (PBL): Suatu model pembelajaran untuk mengembangkan cara berpikir kritis peserta didik. *Widya Accarya*, 12(1), 61–69. <https://doi.org/10.46650/wa.12.1.1056.61-69>
- Faizal, A. (2024). *Pengaruh model pembelajaran RADEC (Read, Answer, Discuss, Explain, dan Create) berbantuan Google Classroom terhadap kemandirian belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas 7 di SMP Negeri 16 Krui* [Skripsi, UIN Raden Intan Lampung]. Repository UIN Raden Intan Lampung. <https://repository.radenintan.ac.id/id/eprint/33869>
- Fatayan, A., Ayu, S., & Umam, K. (2023). Enhancing learning motivation of university students in Indonesia with the RADEC model and Google Earth. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 21(2), 128–133.
- Fathonah, A. K., Purnomo, T., & Isnawati, I. (2024). Peningkatan motivasi dan minat belajar siswa pada mapel biologi kelas X MAN 2 Sleman dengan model pembelajaran problem based learning. *Jurnal Masyarakat Berdaya dan Inovasi*, 5(1), 48–51.
- Fauzziyah, H. A., Ilah, I., & Mulyadi, E. (2024). Perbedaan kemampuan berfikir kritis siswa menggunakan model pembelajaran discovery learning dengan problem based learning. *Jurnal Wahana Pendidikan*, 11(1), 179–188.
- Fitri, A., & Darhi, D. (2023). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa SMP berdasarkan motivasi belajar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 2002–2010. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2267>
- Friska, S. Y., Sumantri, M. S., & Rakhman, G. G. F. (2024). Pengembangan soal HOTS dalam materi luas untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis di kelas 4 SD Kurikulum Merdeka. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2), 6505–6513.
- Hidayati, R., Triyanto, M., Sulastri, A., & Husni, M. (2022). Faktor penyebab menurunnya motivasi belajar siswa kelas IV SDN 1 Peresak. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(3), 1153–1160. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i3.3223>

- Insani, G. N., Rustini, T., & Nurjaman, A. R. (2025). Pengaruh model RADEC terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPS materi keragaman budaya kelas IV SD. *Educatio*, 20(1), 155–164.
<https://doi.org/10.29408/edc.v20i1.29482>
- Listiyani, I., Wahyudi, W., & Salimi, M. (2021). Analysis of the use of Google Classroom in online learning at elementary school. *PAEDAGOGIA*, 24(2), 187–197.
<https://doi.org/10.20961/paedagogia.v24i2.55012>
- Lubis, T. A., Lubis, R. H. H., & Ramadhan, N. (2024). Pengaruh model pembelajaran RADEC (Read, Answer, Discuss, Explain, Create) terhadap hasil belajar IPA pada Tema 7 Indahnya Keberagaman di Negeriku Subtema 1 Keragaman Suku Bangsa dan Agama di Negeriku Kelas IV SD Negeri 101932 Perbaungan tahun pelajaran 2022/2023. *Tematik: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 3(2), 145–149.
<https://doi.org/10.57251/tem.v3i2.1502>
- Madaling, M., Lasino, L., Munir, M., Nainggolan, H., Ulimaz, A., & Weraman, P. (2023). Efektivitas penggunaan Google Classroom terhadap hasil belajar. *Jurnal Pendidikan dan Kewirausahaan*, 11(2), 672–684. <https://doi.org/10.47668/pkwu.v11i2.837>
- Magfirah, M., Imran, M. E., & Amal, A. (2024). Pengaruh model RADEC (Read, Answer, Discuss, Explain, and Create) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi. *Jurnal Riset Guru Indonesia (JRGI)*, 3(3), 139–148.
- Maryam, S., & Fatmawati, F. (2024). Pengaruh model pembelajaran RADEC terhadap motivasi belajar siswa pada materi iklan, slogan, poster kelas VIII SMPN 2 Siak Kecil. *Jurnal Onoma: Pendidikan, Bahasa, dan Sastra*, 10(1), 1052–1062.
<https://doi.org/10.30605/onoma.v10i1.3435>
- Novayanto, A. D., & Pribadi, B. A. (2023). Pengaruh penggunaan Google Classroom dalam pembelajaran jarak jauh terhadap interaksi belajar siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(3), 84–96.
- Nuryanti, N., Marianti, A., & Christijanti, W. (2024). The effectiveness of the SATUSIK application to improve learning motivation and mastery of the concept of junior high school digestive system material. *Unnes Science Education Journal*, 13(2), 150–154. <https://doi.org/10.15294/usej.v13i2.10783>
- Pohan, A. A., Abidin, Y., & Sastromiharjo, A. (2020). Model pembelajaran RADEC dalam pembelajaran membaca pemahaman siswa. *Seminar Internasional Riksa Bahasa*, 250–258. <http://proceedings.upi.edu/index.php/riksabahasa>
- Prajayana, M. I., Fariyah, I., & Inganah, S. (2025). Penerapan model discovery learning berbasis digital dalam pembelajaran IPAS untuk meningkatkan motivasi belajar siswa sekolah dasar. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 12(2), 850–866. <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v12i2.1663>
- Pratama, Y. A., Sopandi, W., Hidayah, Y., & Trihatusti, M. (2020). Pengaruh model pembelajaran RADEC terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa sekolah dasar. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 6(2), 191–203.
<https://doi.org/10.22219/jinop.v6i2.12653>
- Purwasila, G. E. J., Pujani, N. M., & Sujanem, R. (2024). Model pembelajaran flipped classroom berbasis STEM meningkatkan keterampilan berfikir kritis dan hasil belajar IPA siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 14(1), 39–51.
<https://doi.org/10.23887/jppii.v14i1.75279>
- Rina, L., & Sugiarto, A. (2022). Learning management system sebagai cloud storage dalam pembelajaran berbasis digital pada jenjang pendidikan tinggi. *Kelola: Jurnal*

- Manajemen Pendidikan*, 9(2), 163–178.
<https://doi.org/10.24246/j.jk.2022.v9.i2.p163-178>
- Rizal, H. P., Amaliah, R., Sari, F., & Wahyuni, C. (2024). Pengaruh model pembelajaran Read, Answer, Discuss, Explain, and Create (RADEC) terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa. *Journal of Education Research*, 5(4), 5239–5249.
<https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1777>
- Rohmayati, A., Azaroh, S., & Subqi, I. (2025). Implementasi model pembelajaran Read, Answer, Discuss, Explain, and Create (RADEC) untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi zakat di mata pelajaran Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti. *Journal of Pedagogical and Teacher Professional Development*, 1(2), 266–278.
- Rostyanta, R. I., Sutiadiningsih, A., Bahar, A., & Miranti, M. (2020). Pengaruh pembelajaran dengan Google Classroom diintegrasikan video interaktif terhadap keterampilan berfikir kritis dan bertanggung jawab. *Jurnal Tata Boga*, 9(1), 142–153.
- Sa'adah, Y. S., & Anwar, K. (2023). Pengaruh model pembelajaran RADEC berbasis media big book terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA di sekolah dasar. *JTIEE: Journal of Teaching in Elementary Education*, 7(2), 148–158.
<https://doi.org/10.30587/jtiee.v7i2.7013>
- Sakdiah, Y. A., Mukhayat, A., & Pradana, K. C. (2023). The influence of RADEC learning (Read, Answer, Discuss, Explain, Create) assisted by media handouts and students' curiosity on the ability to understand mathematical concepts. *Ensiklopedia: Jurnal Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Saburai*, 3(1), 1–10.
<https://doi.org/10.24967/esp.v3i01.1850>
- Sari, D. T., Aula, A. W., Nugraheni, V. A., Dina, Z. K., & Romdhoni, W. (2022). Penerapan pembelajaran berbasis masalah pada siswa SD untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 82–96.
- Setiawan, T. Y., Destrinelli, D., & Wulandari, B. A. (2022). Keterampilan berfikir kritis pada pembelajaran IPA menggunakan model pembelajaran RADEC di sekolah dasar: Systematic literature review. *Justek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(2), 133–141. <https://doi.org/10.31764/justek.v5i2.11421>
- Setyawan, J., Roshayanti, F., & Novita, M. (2023). Model pembelajaran RADEC berbasis STEAM pada materi sistem koloid mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa: The STEAM-based RADEC learning model on colloidal system material is able to improve students' critical thinking skills. *Practice of the Science of Teaching Journal: Jurnal Praktisi Pendidikan*, 2(1), 18–26.
<https://doi.org/10.58362/hafecspost.v2i1.29>
- Siregar, L. S., Wahyu, W., & Sopandi, W. (2020). Polymer learning design using Read, Answer, Discuss, Explain and Create (RADEC) model based on Google Classroom to develop student's mastery of concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 1469(1), Article 012078. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1469/1/012078>
- Sofia, N. (2024). *Pengaruh model pembelajaran RADEC (Read, Answer, Discuss, Explain, and Create) terhadap kemampuan berfikir kritis mata pelajaran IPA kelas V di MIN 8 Bandar Lampung* [Skripsi, UIN Raden Intan Lampung]. Repository UIN Raden Intan Lampung. <https://repository.radenintan.ac.id/id/eprint/36172>
- Sopandi, W. (2023). *Model pembelajaran RADEC (teori dan implementasi di sekolah)*. UPI Press.

- Subudi, K. (2021). Peningkatan aktivitas dan hasil belajar biologi sebagai dampak penerapan model pembelajaran kooperatif tipe group investigation. *Journal of Education Action Research*, 5(1), 17–25.
- Sukmawati, W., & Zulherman, Z. (2023). Analysis of changes in students' scientific literacy ability after attending lectures using the RADEC model. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 1039–1044. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.2846>
- Suriani, A., & Yanti, R. (2024). Implementasi model pembelajaran RADEC pada keterampilan menulis teks eksplanasi di kelas V sekolah dasar. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(1), 162–168. <https://doi.org/10.31004/irje.v4i1.455>
- Tulljanah, R., & Amini, R. (2021). Model pembelajaran RADEC sebagai alternatif dalam meningkatkan higher order thinking skill pada pembelajaran IPA di sekolah dasar: Systematic review. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5508–5519. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1680>
- Uno, H. B. (2014). *Teori motivasi dan pengukurannya: Analisis di bidang pendidikan*. Bumi Aksara.
- Veronica, V., Utami, A., & Sugiyanto, R. (2024). Hubungan penggunaan aplikasi Google Classroom dengan motivasi belajar siswa kelas V SDN-4 Palangka tahun ajaran 2021/2022. *Sangkalemo: The Elementary School Teacher Education Journal*, 3(2), 18–26. <https://doi.org/10.37304/sangkalemo.v3i1.5232>
- Watson, G., & Glaser, E. (2002). *Watson-Glaser critical thinking appraisal UK edition: Practice test*. Pearson Assessment.
- Yulianti, Y., Lestari, H., & Rahmawati, I. (2022). Penerapan model pembelajaran RADEC terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 47–56. <https://doi.org/10.31949/jcp.v6i1.3350>
- Yulisdiva, A., Sodikin, C., & Anggraeni, P. (2023). Perbandingan model pembelajaran Read, Answer, Discuss, Explain, and Create (RADEC) dengan model pembelajaran inquiry terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi gaya. *Jurnal Edukasi Sebelas April (JESA)*, 7(1), 16–25.
- Yustina, E., & Supriyadi, Y. (2020). Efektivitas penggunaan Google Classroom dalam pembelajaran jarak jauh pada masa pandemi Covid-19. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(2), 121–128.
- Zamzami, Z., Sakdiah, S., & Nurbaiza, N. (2020). Analisis faktor kesulitan belajar mata pelajaran biologi siswa kelas X SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 4(1), 123–133. <https://doi.org/10.30601/dedikasi.v4i1.385>