

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu aspek pada kehidupan manusia yang menghadapi banyak kemajuan dan perubahan akibat pembangunan yang pesat adalah pendidikan. Perkembangan zaman mendorong terjadinya proses pembaharuan yang melibatkan pemanfaatan kemajuan teknologi dalam proses pendidikan. Di abad ke-21, fokus utama dalam proses pembelajaran adalah untuk mengembangkan keterampilan seperti berpikir kritis, memecahkan masalah, metakognisi, kemampuan komunikasi, kemampuan berkolaborasi, inovasi dan kreativitas, serta literasi informasi (Mardhiyah et al., 2021; Idul & Caro, 2022). Kompetensi-kompetensi ini dapat berkembang apabila keterampilan proses sains dilatih secara efektif dalam pembelajaran (Khoiriah et al., 2023). Keterampilan proses sains merupakan kemampuan yang diperlukan untuk mendukung siswa dalam pembelajaran sains, sehingga mereka dapat aktif dalam memecahkan masalah dan bertanggung jawab atas tindakan mereka (Putri & Nurwati, 2021). Keterampilan proses sains sangat penting dalam pelaksanaan pembelajaran, juga dapat menjadi bekal bagi siswa untuk menghadapi dunia yang semakin didominasi oleh sains dan teknologi (Jaya et al., 2022).

Keterampilan proses sains (KPS) merujuk pada kemampuan siswa yang dikembangkan melalui pengamatan ilmiah, bertujuan untuk membantu siswa membangun pola berpikir dengan aspek yang ditelaah meliputi mengamati, mengklasifikasikan, menarik kesimpulan, dan berkomunikasi (Rosalia et al., 2021). Di era digital, siswa dituntut untuk mampu menafsirkan dan menyaring informasi, serta membuat keputusan berdasarkan pemikiran yang kritis dan logis. Keterampilan proses sains tidak hanya sekadar memahami fakta-fakta ilmiah, tetapi juga mengajarkan siswa untuk bersikap skeptis, terbuka terhadap perspektif yang berbeda, serta mempertanyakan asumsi yang ada (Sifah et al., 2024). Hal ini

membantu siswa memahami dunia secara lebih mendalam dan mengembangkan sikap kritis yang diperlukan dalam menghadapi dunia yang terus berkembang.

Faktanya hakikat pembelajaran IPA saat ini belum sepenuhnya mencakup seluruh keterampilan proses sains, karena masih lebih berfokus pada sains sebagai produk dan cenderung menitikberatkan pada aspek kognitif saja (Rohmatul et al., 2023). Menurut Jumaniar et al. (2024), keterampilan proses sains siswa di Indonesia masih tergolong rendah karena masih menggunakan pembelajaran yang belum dilengkapi dengan KPS. Berdasarkan hasil penelitian Wulandari et al., (2019), di SMP Multazam melalui hasil wawancara dan penyebaran angket respon diperoleh hasil KPS siswa masih tergolong kurang. Penelitian lain juga mengatakan bahwa di SMPN Kota Sukabumi Kelas VII, keterampilan proses sains pada materi ekosistem tergolong kurang (Robiatul et al., 2020).

Dalam pembelajaran ekosistem, keterampilan proses sains memiliki peran penting karena tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga melatih siswa melakukan pengamatan terhadap komponen biotik dan abiotik, mengelompokkan makhluk hidup berdasarkan peranannya, menafsirkan hubungan antar komponen, serta meramalkan dampak perubahan lingkungan (M. Rahmat, 2024). Selain itu, siswa diarahkan untuk mengajukan pertanyaan kritis, menyusun hipotesis, serta merencanakan percobaan sederhana dengan memanfaatkan alat dan bahan yang relevan (Syahrial et al., 2025). Hasil penyelidikan kemudian diterapkan dalam pemahaman konsep ekosistem dan dikomunikasikan dalam bentuk presentasi. Dengan demikian, penerapan KPS pada materi ekosistem dapat memberikan pengalaman belajar yang bermakna, mendorong keterampilan berpikir ilmiah, menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan, serta meningkatkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan nyata

Permasalahan terkait keterampilan proses sains juga ditemukan di salah satu SMP di Kabupaten Purwakarta. Berdasarkan hasil wawancara

dengan guru IPA di sekolah tersebut (Lampiran F.12), diketahui bahwa guru telah mencoba menerapkan berbagai model pembelajaran, seperti model *Discovery Learning* dan *Problem Based Learning*. Namun, implementasi kedua model tersebut belum optimal karena proses pembelajaran masih didominasi oleh guru. Keterampilan yang dilatihkan kepada siswa pun umumnya hanya terbatas pada aspek kognitif seperti berpikir dan mengingat, belum menyentuh keterampilan proses sains secara mendalam. Selain itu, diketahui bahwa hanya sekitar 20% (hasil wawancara guru) dari 34 siswa yang mampu merumuskan hipotesis secara mandiri berdasarkan hasil Sumatif Akhir Semester (SAS) yang memuat soal indikator tersebut (Lampiran F.14). Artinya, hanya sekitar 6 hingga 7 siswa yang benar-benar memahami cara merumuskan hipotesis secara utuh (Lampiran F.13). Hal ini salah satunya disebabkan karena kegiatan praktikum yang jarang dilakukan atau hanya sebatas demonstrasi oleh guru akibat keterbatasan bahan, fasilitas laboratorium, dan waktu yang tersedia. Kondisi ini pada akhirnya berujung pada pembelajaran yang berpusat pada guru serta belum optimalnya pengembangan keterampilan proses sains pada diri siswa.

Rendahnya keterampilan proses sains dapat disebabkan oleh kurang optimalnya upaya pengembangan dan pelatihan keterampilan tersebut dalam proses pembelajaran (Kusuma & Rusmansyah, 2022). Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap rendahnya keterampilan proses sains antara lain adalah rendahnya serta kurang memadainya sarana dan prasarana laboratorium (Syarifudin, 2022). Dengan demikian, guru perlu mempertimbangkan berbagai alternatif model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa. Salah satunya adalah melalui kegiatan belajar yang menyenangkan dan bermakna menggunakan pendekatan model pembelajaran (Halim, 2022). Dalam konteks ini, model RADEC menjadi salah satu bentuk inovasi pembelajaran yang potensial untuk mendukung pengembangan keterampilan proses sains siswa (Rahayu et al., 2024).

Model pembelajaran RADEC merupakan model pembelajaran yang menggunakan sintaks atau tahapan-tahapannya sebagai nama model tersebut, yaitu *read* (membaca), *answer* (menjawab), *discuss* (berdiskusi), *explain* (menjelaskan), dan *create* (mencipta) (Pratama et al., 2020). Dalam model pembelajaran RADEC, keterampilan proses sains ditingkatkan melalui setiap tahapannya. Pada tahap *Read*, peserta didik melatih keterampilan mengamati ketika menyerap informasi dari teks atau gambar yang disajikan guru (Ramadhani & Muftianti, 2021). Selanjutnya, pada tahap *Answer*, mereka menjawab pertanyaan yang relevan berdasarkan hasil pengelompokan data dari aktivitas sebelumnya (Hasan et al., 2022). Kemudian, pada tahap *Discuss*, peserta didik berdiskusi mengenai masalah lingkungan yang ditemukan di sekitarnya, dugaan penyebab yang memengaruhinya, serta solusi realistis untuk mencegah dan mengatasi pencemaran maupun perubahan iklim, sehingga keterampilan menafsirkan, meramalkan, serta mengajukan dan menjawab pertanyaan dapat berkembang. Hasil diskusi ini dikomunikasikan pada tahap *Explain*, ketika peserta didik mempresentasikan temuan mereka di depan kelas (Ismayanti et al., 2022). Puncaknya, pada tahap *Create*, peserta didik mengintegrasikan seluruh KPS yang telah dilatih dengan merumuskan hipotesis mengenai solusi permasalahan lingkungan, merencanakan percobaan sederhana, serta menggunakan alat dan bahan untuk menghasilkan karya nyata yang mencerminkan pemahaman mereka tentang konsep ekosistem. Dengan demikian, model RADEC secara aktif melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran sekaligus meningkatkan KPS secara komprehensif (Putri, Cindy & Zulfadewina, 2023).

Penelitian sebelumnya oleh Ningrat, et al. (2025) menunjukkan bahwa model pembelajaran RADEC mampu mengembangkan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran IPA. Namun, penelitian tersebut hanya mengkaji lima indikator keterampilan proses sains yaitu mengamati, mengklasifikasi, menafsirkan, menyimpulkan dan berkomunikasi sehingga belum menggambarkan penguasaan keterampilan proses sains secara

menyeluruh. Oleh karena itu, penelitian ini hadir dengan ruang lingkup yang lebih luas, yakni mengukur kesepuluh indikator keterampilan proses sains secara menyeluruh yaitu mengamati, mengklasifikasi, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, merencanakan percobaan, berhipotesis, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep dan berkomunikasi. Dengan melibatkan seluruh indikator tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih mendalam dan komprehensif mengenai sejauh mana model pembelajaran RADEC mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa secara holistik.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penelitian ini telah dilaksanakan dengan upaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa, maka penelitian ini diberi judul **“PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN RADEC TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI EKOSISTEM”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, terdapat rumusan masalah yang akan diajukan yaitu “Bagaimana pengaruh model pembelajaran RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, & Create*) terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi ekosistem?”. Selanjutnya setelah ditentukan rumusan masalah agar pengkajian permasalahan yang diteliti dapat dibahas secara sistematis, maka rumusan masalah tersebut dirinci menjadi pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan dan tanpa model pembelajaran RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, & Create*) pada materi ekosistem?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains siswa pada kelas dengan dan tanpa menggunakan model pembelajaran RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, & Create*) pada materi ekosistem?

3. Bagaimana pengaruh model pembelajaran RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, & Create*) terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi ekosistem?
4. Bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, & Create*) pada materi ekosistem?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dipaparkan, terdapat tujuan penelitian yaitu:

1. Menganalisis keterlaksanaan pembelajaran dengan dan tanpa model pembelajaran RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, & Create*) pada materi ekosistem.
2. Menganalisis peningkatan keterampilan proses sains siswa pada kelas dengan dan tanpa menggunakan model pembelajaran RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, & Create*) pada materi ekosistem.
3. Menganalisis pengaruh model pembelajaran RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, & Create*) terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi ekosistem.
4. Menganalisis respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, & Create*) pada materi ekosistem.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, diharapkan penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan inspirasi bagi peneliti lain yang akan mengembangkan penelitian mengenai model pembelajaran RADEC. Serta dapat dijadikan sebagai penambah literatur bagi dunia pendidikan berkaitan dengan penelitian pengaruh model RADEC untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

2. Manfaat Praktis

- a. Penelitian ini diharapkan bagi guru untuk dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas pengajaran dan merancang pembelajaran yang lebih menarik dan efektif dalam memahami keterampilan proses sains.
- b. Penggunaan model pembelajaran RADEC bagi siswa dapat melatih keterampilan abad ke-21 berupa proses sains dan mendapatkan pengalaman dalam memahami materi ekosistem dengan desain pembelajaran yang berbeda.
- c. Sebagai literatur bagi pihak sekolah yang dapat memberikan informasi tentang penelitian model RADEC terhadap keterampilan proses sains siswa sehingga dapat menjadi pertimbangan bagi lembaga dalam melaksanakan pembelajaran Biologi dengan cara yang berbeda.
- d. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber referensi dan landasan dalam penelitian lain yang sejenis untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa serta dapat dijadikan bekal bagi peneliti untuk kedepannya sebagai calon guru biologi yang profesional.

E. Kerangka Berpikir

Penelitian ini didasarkan pada temuan di salah satu SMP Negeri Purwakarta, yang menunjukkan bahwa hasil tes keterampilan proses sains siswa masih tergolong rendah. Selain itu, wawancara dengan guru IPA di sekolah tersebut mengungkapkan bahwa hanya beberapa siswa yang mampu mengerjakan soal berhipotesis dengan benar. Jika kondisi ini terus berlanjut, maka dapat mengakibatkan tidak tercapainya tujuan pembelajaran akibat rendahnya keterampilan proses sains yang dimiliki siswa. Sebelum memulai kegiatan pembelajaran, guru perlu merancang terlebih dahulu capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP) yang ditargetkan agar dapat dikuasai oleh siswa. Capaian pembelajaran mata pembelajaran IPA pada Kurikulum Merdeka untuk fase D, yaitu siswa mengidentifikasi

interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya, serta dapat merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim.

Capaian pembelajaran (CP) yang telah dirumuskan dalam kurikulum, kemudian dianalisis terlebih dahulu untuk merancang tujuan pembelajaran yang sesuai. Tujuan tersebut disusun dengan mengacu pada indikator keterampilan proses sains yang akan dilatihkan kepada siswa. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan memenuhi unsur ABCD yaitu *audience, behaviour, condition* dan *degree* (Andika, 2023). Adapun tujuan pembelajaran pada materi ekosistem yang akan diterapkan dalam pelaksanaan pembelajaran pada penelitian ini: Dengan menggunakan model pembelajaran RADEC, peserta didik dapat (1) Mengobservasi dan menafsirkan bagaimana pengaruh lingkungan terhadap suatu organisme, (2) Mengelompokkan interaksi antara komponen penyusun ekosistem, serta (3) Mengkomunikasikan pengaruh manusia terhadap ekosistem dengan benar.

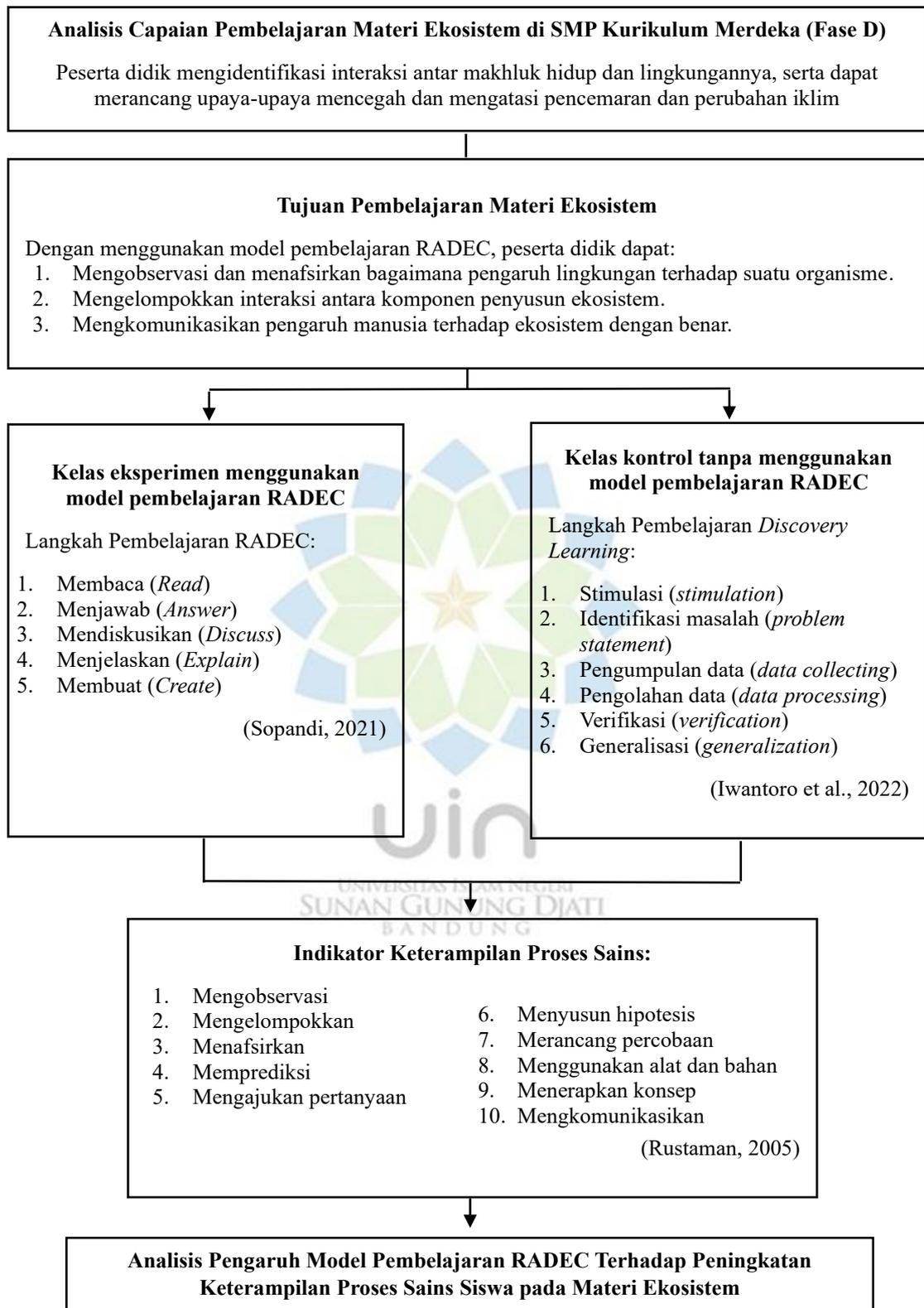
Berdasarkan analisis capaian dasar diatas, peserta didik dituntut untuk memiliki keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains dapat ditingkatkan melalui aktivitas praktik di laboratorium dengan memanfaatkan konsep-konsep keterampilan berpikir, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap pengembangan keterampilan proses sains itu sendiri (Ningsi & Nasih, 2020). Peserta didik yang mempunyai keterampilan proses sains ini akan lebih mudah dalam memilah, mengevaluasi informasi, serta membuat keputusan yang didasarkan pada bukti yang valid dan logis (Wiratman et al., 2023). Adapun indikator keterampilan proses sains menurut Rustaman et al., (2005), yaitu (1) mengobservasi, (2) mengklasifikasi, (3) menafsirkan, (4) memprediksi, (5) mengajukan pertanyaan, (6) berhipoteis, (7) merancang percobaan, (8) menggunakan alat dan bahan, (9) menerapkan konsep serta (10) mengkomunikasikan.

Salah satu solusi model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik adalah model pembelajaran RADEC. Pembelajaran model ini merupakan kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student-centered*) juga

melibatkan beberapa kegiatan pembelajaran lainnya seperti pemahaman konsep, pemecahan masalah, kerja sama tim dan menghasilkan suatu ide yang kreatif (Amelia & Imran, 2024). Langkah pembelajaran RADEC menurut Sopandi et al., (2021), meliputi membaca (*Read*), menjawab (*Answer*), mendiskusikan (*Discuss*), menjelaskan (*Explain*), dan Membuat (*Create*).

Pada kelas kontrol digunakan pembelajaran *Discovery Learning*. Model *Discovery Learning* mendorong terciptanya pembelajaran yang bersifat aktif, di mana guru tidak langsung menyampaikan materi di awal, melainkan membiarkan peserta didik mengeksplorasi dan menemukan sendiri solusi terhadap permasalahan yang dihadapi selama proses belajar berlangsung (Khasinah, 2021). Adapun sintaks pembelajaran *Discovery Learning* meliputi: Stimulasi (*stimulation*), Identifikasi masalah (*problem statement*), Pengumpulan data (*data collecting*), Pengolahan data (*data processing*), Verifikasi (*verification*), dan Generalisasi (*generalization*) (Iwantoro et al., 2022).

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan model RADEC dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik (Alvina et al., 2024). Berdasarkan uraian di atas, maka pembelajaran dengan menerapkan model RADEC memiliki potensi terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta didik. Adapun rancangan kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1.1** berikut ini.



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

F. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan kerangka berpikir yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan hipotesis penelitiannya yaitu: “Model Pembelajaran RADEC berpengaruh positif terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi ekosistem”. Adapun hipotesis statistiknya sebagai berikut:

H₀ : Tidak terdapat pengaruh antara pembelajaran dengan model pembelajaran RADEC terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi ekosistem.

H₁ : Terdapat pengaruh antara pembelajaran dengan model pembelajaran RADEC terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi ekosistem.

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Berikut ini hasil penelitian sebelumnya yang relevan, sebagai pendukung permasalahan, antara lain:

1. Penelitian Ningrat et al. (2025), model pembelajaran RADEC berpengaruh terhadap 5 indikator keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran IPAS materi sistem pernapasan manusia.
2. Penelitian yang dilakukan A. S. Rahayu et al., (2024) oleh menunjukkan bahwa terdapat peningkatan terhadap keterampilan proses sains dengan menerapkan model RADEC berbantuan media canva.
3. Penelitian Wahyuni et al., (2022), menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran RADEC memberikan perbedaan angka hasil yang cukup signifikan secara statistik, baik dalam keterampilan proses sains maupun hasil belajar para siswa daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* pada mata pelajaran IPA pada siswa kelas V.
4. Terdapat pengaruh model pembelajaran *Read Answer Discuss Explain and Create* (RADEC) berbantuan media interaktif animasi terhadap keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran IPA materi perubahan wujud benda pada siswa kelas V (Hopipah et al., 2024)

5. Penelitian yang dilakukan oleh Mubarokiyah & Rizal (2024), penerapan model pembelajaran RADEC dengan metode praktis dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi suhu dan kalor.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Alvina et al., (2024), setelah menggunakan model pembelajaran RADEC rata-rata nilai keterampilan proses sains siswa di kelas eksperimen adalah 86 dengan kategori tinggi, sedangkan di kelas kontrol (tanpa menggunakan RADEC) adalah 80 dengan kategori cukup.
7. Penelitian yang dilakukan oleh Widodo et al., (2024), menunjukkan bahwa implementasi model pembelajaran RADEC berhasil meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi serta kemampuan komunikasi peserta didik.
8. Penelitian yang telah dilakukan oleh Fatikhin et al., (2024), menunjukkan bahwa model pembelajaran RADEC tidak hanya diterima dengan baik oleh peserta didik tetapi juga efektif dalam meningkatkan motivasi, partisipasi aktif dalam diskusi, pemahaman materi pembelajaran, dan keterampilan berpikir kritis mereka.
9. Hasil penelitian Azizah et al., (2023), memperoleh bahwa model pembelajaran RADEC berpengaruh positif dan signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem reproduksi.
10. Penelitian oleh Sari & Sukmawati (2023), menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari model pembelajaran RADEC terhadap materi sistem peredaran darah manusia yang menghasilkan nilai rata-rata pada tes awal 46 dan tes akhir 82 dari 100. Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran RADEC memiliki pengaruh positif dan bisa diterima peserta didik untuk memperluas keterampilan peserta didik dibandingkan dengan metode ceramah.