

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Pembelajaran Biologi Pendidikan Abad ke-21

Dalam konteks pendidikan abad ke-21, pembelajaran Biologi tidak hanya dituntut untuk meningkatkan penguasaan materi, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, serta literasi informasi data (Fung et al., 2022). Peserta didik diharapkan mampu memanfaatkan teknologi secara efektif untuk memperoleh, mengolah, dan mengevaluasi informasi (Ram et al., 2025).

a. Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran Abad ke-21

Integrasi teknologi dalam pembelajaran menjadi kebutuhan yang tidak terpisahkan dari kurikulum modern karena teknologi memungkinkan penyajian materi yang lebih visual, interaktif, dan fleksibel (Panakaje et al., 2024). Model pembelajaran yang efektif tidak hanya menyampaikan pengetahuan, tetapi juga mendorong peserta didik untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran, membangun pemahaman yang lebih mendalam, serta mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan di abad 21. Seiring dengan berkembangnya kebutuhan keterampilan abad ke-21, pendidikan di Indonesia diharapkan mampu bertransformasi dan mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan global (Yuhanna et al., 2025). Pemanfaatan platform teknologi evaluasi berbasis digital menuntut adanya perluasan kerangka TPACK yang tidak hanya mencakup

aspek teknis semata, namun juga melibatkan pengetahuan kontekstual dan etika lingkungan di mana pembelajaran tersebut diimplementasikan (Mekheimer, 2025).

b. Landasan Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran

Teknologi dalam pembelajaran merupakan pemanfaatan perangkat digital, aplikasi, maupun platform pembelajaran untuk mendukung proses belajar mengajar agar lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Penggunaan teknologi tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai sarana yang memfasilitasi interaksi, kolaborasi, umpan balik, serta evaluasi pembelajaran secara lebih fleksibel. Dalam implementasinya, pemanfaatan teknologi perlu didukung oleh kemampuan guru dalam mengintegrasikan aspek teknologi, pedagogi, dan materi pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Kerangka Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) menjelaskan bahwa keberhasilan integrasi teknologi dipengaruhi oleh keterpaduan pengetahuan teknologi, pedagogi, konten, serta pemahaman terhadap konteks pembelajaran (Mekheimer, 2025).

2. Pemahaman Konsep dalam Pembelajaran Biologi

Salah satu aspek penting dalam pembelajaran Biologi adalah pemahaman konsep. Pemahaman konsep merupakan kemampuan peserta didik untuk memahami makna suatu konsep, menjelaskan kembali dengan bahasa sendiri, mengaitkan satu konsep dengan konsep lainnya, serta menerapkannya dalam berbagai situasi (Dinsever et al., 2023). Pemahaman konsep yang baik menjadi dasar bagi peserta didik untuk mempelajari materi Biologi yang lebih kompleks dan menganalisis permasalahan ilmiah secara logis (Herawati et al., 2023). Rendahnya

pemahaman konsep sering kali disebabkan oleh proses pembelajaran yang kurang melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses berpikir dan penemuan konsep, sehingga diperlukan model pembelajaran yang mampu mendorong aktivitas mental, refleksi, dan keterlibatan peserta didik secara optimal (Walid, 2023).

3. Literasi informasi data dalam Pembelajaran Biologi

Literasi informasi data menjadi salah satu kompetensi penting yang perlu dimiliki peserta didik di era perkembangan teknologi dan informasi saat ini. Literasi informasi data mencakup kemampuan mencari, mengakses, mengevaluasi, mengelola, serta memanfaatkan informasi data secara kritis dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran. Dalam konteks pendidikan modern, kemampuan ini tidak hanya berkaitan dengan penguasaan teknologi, tetapi juga kemampuan berpikir kritis dalam memilah informasi yang relevan dan valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Menurut Yuhanna et al., (2025) kemampuan literasi menjadi kebutuhan yang semakin mendasar seiring pesatnya perkembangan teknologi informasi sehingga diperlukan model pembelajaran yang inovatif dan efektif yang tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi juga mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Literasi informasi data berperan penting dalam membantu peserta didik mencari sumber belajar ilmiah, mengevaluasi informasi, serta menggunakan informasi yang diperoleh untuk mendukung proses pemecahan masalah dan pengembangan pengetahuan (Fadilah, 2022). Peserta didik yang memiliki kemampuan literasi informasi data yang baik akan lebih mudah beradaptasi dengan pembelajaran berbasis teknologi, sedangkan rendahnya

kemampuan tersebut dapat menghambat efektivitas pembelajaran (Hadistia et al., 2024).

Dalam pembelajaran Biologi, literasi informasi data sangat penting karena peserta didik dihadapkan pada konsep ilmiah, data empiris, serta fenomena alam yang membutuhkan analisis berbasis bukti. Oleh karena itu, peserta didik dituntut mampu mengakses informasi ilmiah, memahami data hasil observasi, serta menginterpretasikan informasi tersebut untuk membangun pemahaman konsep secara bermakna dan ilmiah.

a. Aspek Literasi Informasi data

Literasi informasi data mencakup beberapa aspek utama, yaitu kemampuan mengidentifikasi kebutuhan informasi, mencari dan mengakses informasi dari berbagai sumber, mengevaluasi kredibilitas informasi, mengolah dan menganalisis data, serta memanfaatkan informasi untuk menyelesaikan permasalahan pembelajaran. Aspek-aspek tersebut saling berkaitan dalam membentuk kemampuan literasi informasi data yang utuh pada peserta didik. (Rifqiawati et al., 2020).

b. Pengukuran Literasi Informasi data

Pengukuran literasi informasi data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan angket dengan skala Likert. Angket disusun berdasarkan indikator yang telah ditetapkan sehingga setiap pernyataan mencerminkan kemampuan literasi informasi data peserta didik. Hasil angket kemudian dianalisis menggunakan persentase untuk menentukan tingkat literasi informasi data peserta didik (Mahmudah & Rahayu, 2024).

c. Pembelajaran Biologi Berbasis Teknologi dan Literasi Informasi data

Pembelajaran berbasis teknologi inovatif merupakan salah satu pendekatan yang relevan untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan literasi informasi data peserta didik. Pembelajaran ini memanfaatkan berbagai perangkat dan aplikasi digital, seperti media digital interaktif, simulasi digital, serta platform pembelajaran berbasis gim, untuk menciptakan proses belajar yang lebih menarik dan berpusat pada peserta didik (Wijayanti et al., 2025). Dalam pembelajaran Biologi, teknologi inovatif dapat membantu peserta didik dalam mencari, mengakses, mengevaluasi, serta memanfaatkan informasi data untuk memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak, menyajikan fenomena biologis secara lebih konkret, serta meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran (Zou et al., 2025).

4. Model Pembelajaran *Inquiry–Culturally Responsive Teaching* (I-CRT)

Menurut Yuhanna et al., (2025) Model pembelajaran I-CRT (*Inquiry-Culturally Responsive Teaching*) sebagai salah satu inovasi yang bertujuan untuk menjawab tantangan tersebut. I-CRT merupakan pendekatan pembelajaran yang menggabungkan dua konsep utama: inkuiri (penyelidikan atau eksplorasi dan responsivitas budaya. Konsep inkuiri berfokus pada pembelajaran berbasis pertanyaan dan eksplorasi yang mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam mencari jawaban atau solusi dari masalah yang dihadapi. Di sisi lain, responsivitas budaya mengakui keberagaman sosial budaya peserta didik dan merancang pengalaman belajar yang relevan dengan latar belakang budaya mereka. Dengan kata lain, I-CRT adalah model pembelajaran yang tidak hanya memperhatikan aspek akademik tetapi juga mengakui dan

menghargai keberagaman yang ada di kelas. Melalui pendekatan inkuiri, peserta didik diajak untuk berpikir kritis memecahkan masalah, serta menghubungkan pengetahuan yang mereka pelajari dengan kehidupan sehari-hari mereka, sementara responsivitas budaya memastikan bahwa pembelajaran tersebut relevan dengan latar belakang sosial dan budaya peserta didik.

a. Pendekatan inkuiri dalam I-CRT

Menurut Yuhanna et al., (2025) pendekatan inkuiri dalam model I-CRT memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui proses penyelidikan yang melibatkan kegiatan mengajukan pertanyaan, mencari informasi, serta menganalisis data yang diperoleh. Selain itu, model ini juga mendukung pengembangan kemampuan literasi peserta didik melalui pemanfaatan berbagai media digital dalam proses pembelajaran. Dalam kegiatan inkuiri, peserta didik menggunakan media digital untuk mencari sumber informasi, berkolaborasi dengan teman sekelas, serta mempresentasikan hasil temuan yang diperoleh. Pembelajaran Biologi tidak hanya menekankan hafalan, tetapi juga menuntut pemahaman konsep melalui proses ilmiah yang sistematis dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Yuhanna et al., 2017).

b. Landasan Teori Model I-CRT

Model pembelajaran I-CRT didasarkan pada teori konstruktivistik yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman belajar. Selain itu, I-CRT juga didukung oleh teori belajar sosial dan humanistik yang menekankan pentingnya interaksi serta pengembangan potensi peserta didik secara menyeluruh (Yuhanna et al., 2025).

c. Karakteristik dan Prinsip Pembelajaran Inkuiri dalam I-CRT

Menurut Yuhanna et al., (2025) pendekatan inkuiri merupakan pendekatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan pertanyaan dan penyelidikan. Dalam pendekatan ini, peserta didik didorong untuk mengajukan pertanyaan, mencari informasi, serta menganalisis data sehingga mampu membangun pengetahuan secara mandiri berdasarkan pengalaman belajar yang diperoleh.

Pendekatan inkuiri dalam model I-CRT menekankan pada pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, di mana guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing proses penyelidikan. Peserta didik secara aktif melakukan eksplorasi, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis. Proses ini memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta kemampuan ilmiah.

Pendekatan inkuiri menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik dalam proses menemukan pengetahuan. Selain itu, pendekatan inkuiri dalam model I-CRT juga mendukung pengembangan kemampuan literasi peserta didik melalui pemanfaatan berbagai sumber dan media digital dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, pendekatan inkuiri tidak hanya berperan dalam meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan kemampuan dalam mengakses, mengevaluasi, dan memanfaatkan informasi secara kritis sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 (Gaghunting & Bermuli, 2023).

d. Pendekatan *Culturally Responsive Teaching* (CRT)

Menurut Yuhanna et al., (2025) *Culturally Responsive Teaching* (CRT) adalah pendekatan yang mengintegrasikan elemen-elemen budaya peserta didik ke dalam praktik pembelajaran untuk meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar peserta didik. CRT bertujuan untuk menciptakan suasana belajar yang inklusif, di mana keberagaman budaya dilihat sebagai suatu kekayaan yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta didik.

e. Sintaks Model I-CRT

Menurut Yuhanna et al., (2025) model pembelajaran I-CRT terdiri dari enam tahapan sistematis yang mengintegrasikan proses penyelidikan ilmiah dengan penguatan identitas budaya. Model inkuiri terintegrasi CRT bukan hanya metode, tapi kerangka berpikir yang menempatkan peserta didik sebagai individu budaya. Berikut pada tabel dibawah merupakan sintaks dari model I-CRT.

Tabel 2.1 Sintaks ICRT

No.	Sintaks	Tujuan Yang Ingin Dicapai
1.	Orientasi dan perumusan masalah berbasis sosial budaya	Topik, pertanyaan, dan konteks investigasi diambil langsung dari pengalaman hidup dan identitas budaya peserta didik
2.	Merumuskan hipotesis	Tahap hipotesis adalah saat peserta didik mulai memformulasikan dugaan yang berasal dari kehidupan nyata mereka.
3.	Kolaborasi merancang investigasi	Peserta didik bekerja dalam kelompok untuk membangun pemahaman bersama, bukan hanya secara kognitif tapi juga secara sosial.
4.	Mengumpulkan data, analisis dan interpretasi	Output investigasi bukan sekadar laporan, tapi aksi nyata.
5.	Penyampaian konstruksi hasil secara transformasi	Penyampaian hasil secara transformasional bukan sekadar menyampaikan laporan, tapi mengaktifkan kesadaran budaya dan sosial peserta didik.
6.	Kesimpulan, refleksi dan tindak lanjut	Kemampuan mengambil keputusan, mengeksplorasi sendiri, berpendapatan dan menyusun strategi pembelajaran selanjutnya.

Sumber : Yuhanna et al., 2025

f. Karakteristik Model I-CRT

Menurut Yuhanna et al., (2025) pengembangan model pembelajaran adalah suatu proses ilmiah yang bertujuan untuk menciptakan atau menyempurnakan model pembelajaran agar lebih efektif, efisien, inovatif, dan sesuai konteks pendidikan. Karakteristik utama model I-CRT terdapat pada tabel berikut :

Tabel 2.2 Karakteristik Model I-CRT

No	Karakteristik	Deskripsi
1.	Kontekstual-kultural	Topik, pertanyaan, dan konteks investigasi diambil langsung dari pengalaman hidup, komunitas, dan identitas budaya peserta didik.
2.	Kritis-reflektif	Selain menganalisis fakta, peserta didik diajak menafsirkan data secara kritis dengan mempertimbangkan nilai, kekuasaan, sejarah, dan ketidaksetaraan budaya.
3.	Mengangkat narasi lokal	Cerita, praktik, dan perspektif dari komunitas peserta didik dijadikan sumber sah ilmu pengetahuan.
4.	Kolaboratif	Peserta didik bekerja dalam kelompok untuk membangun pemahaman bersama, bukan hanya secara kognitif tapi juga secara sosial.
5.	Guru sebagai fasilitator budaya	Guru tidak hanya memandu proses ilmiah, tetapi juga membantu peserta didik menyadari dan menilai relasi kekuasaan, stereotip, dan bias budaya.
6.	Output transformatif	Output investigasi bukan sekadar laporan, tetapi aksi nyata: kampanye, cerita digital, forum warga, dan sebagainya.
7.	Sadar sosial-politik	Peserta didik memahami dan bertindak atas ketidakadilan sosial yang ada di lingkungan sekitar.

Sumber : Yuhanna et al., 2025

g. Keunggulan dan Kelemahan Model I-CRT

Berikut ini keunggulan model I-CRT menurut Yuhanna et al.,(2025) :

- a) Model ini mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis serta kemampuan literasi informasi data peserta didik secara bersamaan. Keterampilan berpikir kritis berkembang melalui proses inkuiri yang mendorong peserta didik untuk menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah, sedangkan kemampuan literasi informasi data dikembangkan melalui pemanfaatan teknologi dan media digital dalam kegiatan mencari, mengakses, mengevaluasi, serta menyampaikan informasi dan hasil temuan yang diperoleh.
- b) Model I-CRT memungkinkan pembelajaran yang lebih kontekstual dan relevan. Dengan mengintegrasikan elemen-elemen sosial dan budaya dalam pembelajaran, peserta didik dapat melihat hubungan langsung antara materi yang diajarkan dengan kehidupan mereka sehari-hari. Hal ini akan meningkatkan minat dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran.
- c) I-CRT memberikan fleksibilitas bagi guru untuk menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Model ini memungkinkan adanya penyesuaian dalam metode pembelajaran, strategi pengajaran, dan bahan ajar yang digunakan.

Berikut ini kelemahan model I-CRT menurut Yuhanna et al., (2025) :

- a) Waktu yang Dibutuhkan Lebih Lama Salah satu kelemahan utama dari model pembelajaran I-CRT adalah waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan seluruh proses inkuiri. Karena model ini mengutamakan eksplorasi, penelitian, dan penyelidikan, yang semuanya memerlukan waktu yang lebih lama

dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional, seperti ceramah atau diskusi singkat. Proses pengumpulan data, eksperimen, analisis, dan refleksi membutuhkan waktu yang cukup panjang, yang mungkin tidak selalu memungkinkan dalam kerangka waktu pembelajaran yang terbatas.

- b) Keterbatasan Sumber Daya dan Dukungan Penerapan CRT sering kali membutuhkan sumber daya dan dukungan tambahan yang mungkin tidak selalu tersedia di banyak sekolah, terutama di daerah dengan keterbatasan dana atau fasilitas. Untuk mengimplementasikan pendekatan ini secara efektif, guru perlu memiliki akses ke materi ajar yang mencerminkan keberagaman budaya, serta pelatihan dan dukungan yang memadai mengenai cara mengintegrasikan budaya ke dalam kurikulum.
- c) Tantangan dalam Pengelolaan Kelas Dalam pembelajaran, peserta didik sering kali bekerja dalam kelompok untuk menyelidiki dan menemukan jawaban atas masalah. Namun, pengelolaan kelas yang efektif menjadi tantangan besar, terutama dalam kelas dengan jumlah peserta didik yang banyak. Karena model ini mendorong kebebasan dalam berpikir dan bertanya, peserta didik dapat memiliki banyak arah dan pendapat yang berbeda-beda, yang kadang-kadang dapat membuat kelas kurang terstruktur. Jika tidak dikelola dengan baik, kelas bisa menjadi kacau dan tidak fokus, karena beberapa kelompok peserta didik mungkin tidak dapat berkoordinasi dengan baik atau bahkan melenceng dari topik yang sedang dipelajari. Hal ini membutuhkan keterampilan manajerial yang tinggi dari guru untuk memastikan bahwa semua kelompok tetap berada pada jalur yang benar dan tujuan pembelajaran tercapai.

h. Urgensi Penerapan Model I-CRT

Menurut Yuhanna et al., (2025) penerapan I-CRT juga membutuhkan perubahan besar dalam cara guru mengelola kelas dan berinteraksi dengan peserta didik. Pada model pembelajaran tradisional, peran guru seringkali terbatas pada penyampaian materi, sementara peserta didik cenderung berperan sebagai penerima informasi. Namun, dalam I-CRT, peran guru berubah menjadi fasilitator yang mendampingi peserta didik dalam proses penyelidikan, memberikan pertanyaan yang merangsang pemikiran. serta menciptakan lingkungan pembelajaran yang inklusif. Proses pembelajaran berbasis inkuiri memungkinkan peserta didik untuk menjadi pusat dari kegiatan pembelajaran, sedangkan guru bertugas untuk membimbing, memberikan umpan balik, dan menyediakan sumber daya yang dibutuhkan untuk mendalami topik-topik tertentu.

i. Implementasi Model I-CRT dalam Pembelajaran

Menurut Yuhanna et al., (2025) implementasi I-CRT dalam pembelajaran dapat mengubah peserta didik memandang pendidikan. Alih-alih menganggap pembelajaran sebagai kewajiban atau tugas yang terpisah dari kehidupan mereka, peserta didik akan melihat pembelajaran sebagai kesempatan untuk menyelesaikan masalah nyata, menggali pengetahuan yang mereka anggap penting, dan berkontribusi pada masyarakat mereka. Oleh karena itu, I-CRT berperan penting dalam membantu peserta didik tidak hanya mengembangkan pengetahuan akademik, tetapi juga keterampilan sosial budaya yang dapat mendukung mereka dalam kehidupan mereka sebagai anggota masyarakat yang aktif.

5. Penggunaan *Wayground* dalam pembelajaran biologi

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran Biologi menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran di era digital. Integrasi teknologi dalam pembelajaran memungkinkan peserta didik memperoleh akses informasi yang lebih luas serta mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada peserta didik. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran yaitu penggunaan platform pembelajaran digital seperti *Wayground* . Platform tersebut dapat mendukung pembelajaran Biologi melalui kegiatan inkuiri dan pemanfaatan media digital sehingga membantu meningkatkan pemahaman konsep serta kemampuan literasi informasi data peserta didik (Panakaje et al., 2024). Selain itu, penggunaan e-modul juga dapat mendukung proses pembelajaran yang lebih fleksibel, mandiri, dan terstruktur sehingga membantu peserta didik memahami konsep-konsep Biologi yang bersifat kompleks dan abstrak secara lebih efektif (Wijayanto, 2023).

Wayground merupakan platform pembelajaran berbasis digital yang dirancang untuk mendukung kegiatan belajar secara interaktif dan kolaboratif (Asrini, 2020). Melalui platform ini, peserta didik dapat mengakses berbagai sumber belajar, berdiskusi, serta berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran (Ahmad et al., 2025). Penggunaan platform digital dalam pembelajaran juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri dengan memanfaatkan teknologi sebagai sarana utama dalam memperoleh informasi (Fadilah, 2022).

Dalam pembelajaran Biologi, penggunaan *Wayground* dapat membantu memvisualisasikan konsep-konsep yang bersifat abstrak sehingga lebih mudah

dipahami oleh peserta didik (Rahmadhan & Prastiwi, 2025). Selain itu, platform ini juga dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran melalui berbagai fitur interaktif yang tersedia (Mutiaratri et al., 2024). Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih menarik, kontekstual, dan bermakna.

Penggunaan *Wayground* juga berperan dalam mendukung pengembangan kemampuan literasi informasi data peserta didik (indana et al., 2022). Melalui pemanfaatan platform digital, peserta didik dilatih untuk mencari, mengakses, mengevaluasi, serta memanfaatkan informasi secara efektif dan bertanggung jawab (Hadistia et al., 2024). Hal tersebut sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pentingnya kemampuan peserta didik dalam memanfaatkan teknologi dan mengelola informasi secara kritis (Yuhanna et al., 2025).

Dengan demikian, penggunaan *Wayground* dalam pembelajaran Biologi tidak hanya mendukung peningkatan pemahaman konsep, tetapi juga berkontribusi dalam pengembangan keterampilan abad ke-21, khususnya kemampuan literasi informasi data peserta didik (Rahmadhan & Prastiwi, 2025). Melalui pemanfaatan platform digital, peserta didik dapat belajar secara lebih mandiri serta dilatih untuk menggunakan teknologi dan mengelola informasi secara kritis dalam proses pembelajaran (Chintia et al., 2025).

a. Peningkatan Literasi informasi data Biologi melalui Penerapan Platform *Wayground*

Literasi informasi data merupakan kemampuan penting yang perlu dimiliki peserta didik dalam menghadapi perkembangan teknologi dan informasi di abad ke-21 (Hendrawan et al., 2024). Literasi informasi data tidak hanya mencakup

kemampuan dalam menggunakan teknologi, tetapi juga kemampuan mencari, mengakses, mengevaluasi, mengelola, serta memanfaatkan informasi secara kritis dan bertanggung jawab. Dalam pembelajaran Biologi, kemampuan tersebut berperan penting dalam membantu peserta didik memahami konsep-konsep ilmiah melalui berbagai sumber belajar digital yang tersedia (Tatang, 2018).

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat mendukung pengembangan kemampuan literasi informasi data peserta didik melalui penerapan pembelajaran berbasis digital (Badriah et al., 2024). Penggunaan platform pembelajaran digital memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri, eksploratif, serta kolaboratif dalam memperoleh dan mengelola informasi. Dalam hal ini, platform *Wayground* dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung aktivitas tersebut (Rifqiawati et al., 2020)

Melalui penerapan *Wayground* , peserta didik dilatih untuk mengembangkan kemampuan literasi informasi data , seperti mencari informasi dari berbagai sumber, mengevaluasi ketepatan informasi, serta memanfaatkan teknologi dalam menyelesaikan tugas pembelajaran. Aktivitas tersebut sejalan dengan tuntutan keterampilan abad ke-21 yang menekankan pentingnya kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta kemampuan mengelola informasi secara efektif (Rahmadhan & Prastiwi, 2025).

Selain itu, penggunaan platform digital dalam pembelajaran Biologi juga dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik melalui penyajian materi yang interaktif dan menarik. Pembelajaran yang interaktif memungkinkan peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep dan

kemampuan literasi informasi data (Mahmudah & Rahayu, 2024). Dengan demikian, penerapan *Wayground* tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana untuk mendukung pengembangan kemampuan literasi informasi data peserta didik secara optimal (Zaidan et al., 2026).

Dengan demikian, penggunaan platform *Wayground* dalam pembelajaran Biologi memiliki potensi dalam meningkatkan kemampuan literasi informasi data peserta didik, khususnya dalam kemampuan mencari, mengakses, mengevaluasi, serta memanfaatkan informasi secara efektif dalam proses pembelajaran (Ashari, 2025).

b. Peningkatan Pemahaman Konsep Biologi melalui Penerapan Platform *Wayground*

Menurut Ashari, (2025) pemahaman konsep merupakan salah satu aspek penting dalam pembelajaran Biologi karena menjadi dasar bagi peserta didik dalam memahami berbagai fenomena kehidupan secara ilmiah. Pemahaman konsep tidak hanya mencakup kemampuan mengingat informasi, tetapi juga kemampuan untuk menjelaskan, mengaitkan, serta menerapkan konsep dalam berbagai situasi. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang mampu membantu peserta didik membangun pemahaman konsep secara bermakna (Novak, 2010). Pemahaman konsep yang baik membantu peserta didik mencapai hasil belajar yang lebih optimal karena mampu mengaitkan, menerapkan, dan mengingat materi secara lebih mendalam (Widya, 2016).

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Pembelajaran berbasis digital memungkinkan penyajian materi yang lebih interaktif, visual, dan

kontekstual sehingga dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak (Smarabawa, 2013). Dalam konteks ini, penggunaan platform pembelajaran digital seperti *Wayground* dapat menjadi alternatif yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran (Rahmadhan & Prastiwi, 2025). Implementasi model I-CRT berbantuan *Wayground* secara signifikan mampu meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan literasi informasi data, serta jiwa technopreneurship peserta didik melalui pembelajaran sains yang aktif dan responsif terhadap budaya.

Wayground merupakan platform pembelajaran berbasis digital yang dapat digunakan untuk mendukung kegiatan belajar secara interaktif dan kolaboratif. Melalui platform ini, peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran, berdiskusi, serta berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran (Ababil, 2025). Penggunaan platform ini juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri serta mengeksplorasi berbagai sumber informasi yang relevan (Presidena, 2026).

Dalam pembelajaran Biologi, penggunaan *Wayground* dapat membantu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Keterlibatan yang tinggi akan mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam memahami materi, sehingga berdampak pada peningkatan pemahaman konsep. Selain itu, penyajian materi yang interaktif memungkinkan peserta didik untuk menghubungkan konsep yang dipelajari dengan situasi nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Dengan demikian, penerapan platform *Wayground* dalam pembelajaran Biologi memiliki potensi dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik

melalui penyajian materi yang interaktif, peningkatan keterlibatan belajar, serta pemanfaatan teknologi sebagai sumber belajar yang efektif (Sahirah et al., 2023).

6. Materi Perubahan Lingkungan dan Upaya Pengelolaan Lingkungan

Materi perubahan lingkungan dan upaya pengelolaan lingkungan merupakan salah satu materi Biologi yang membahas perubahan kondisi lingkungan akibat faktor alam maupun aktivitas manusia serta berbagai upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kelestarian lingkungan. Pemahaman terhadap materi ini penting untuk membantu peserta didik mengenali permasalahan lingkungan dan mengembangkan kesadaran dalam menjaga keseimbangan lingkungan hidup.

1) Perubahan Lingkungan

Perubahan lingkungan merupakan perubahan kondisi komponen biotik maupun abiotik dalam suatu ekosistem yang dapat memengaruhi keseimbangan lingkungan. Perubahan lingkungan dapat terjadi secara alami maupun akibat aktivitas manusia. Perubahan lingkungan secara alami dapat disebabkan oleh berbagai peristiwa alam, seperti gempa bumi, letusan gunung berapi, banjir, dan tanah longsor. Sementara itu, perubahan lingkungan akibat aktivitas manusia dapat terjadi karena pencemaran lingkungan, penebangan hutan, alih fungsi lahan, serta eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan (Azaly & Fitrihidajati, 2022). Materi perubahan lingkungan menuntut peserta didik tidak hanya menguasai konsep secara kognitif, melainkan juga mampu menumbuhkan kepekaan analitis dan sikap peduli terhadap kelestarian ekosistem di sekitarnya (Qodriyanti et al., 2022).

Perubahan lingkungan dapat menimbulkan berbagai dampak terhadap kehidupan makhluk hidup dan keseimbangan ekosistem. Dampak tersebut antara lain

menurunnya kualitas air, udara, dan tanah, berkurangnya keanekaragaman hayati, terganggunya rantai makanan, serta meningkatnya risiko terjadinya bencana lingkungan. Selain itu, perubahan lingkungan juga dapat menyebabkan pemanasan global dan perubahan iklim yang berdampak pada kehidupan manusia maupun organisme lainnya. Oleh karena itu, diperlukan upaya yang tepat untuk mengurangi dampak negatif perubahan lingkungan dan menjaga kelestarian lingkungan hidup.

2) Upaya Pengelolaan Lingkungan

Upaya pengelolaan lingkungan merupakan berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga, melestarikan, dan memperbaiki kualitas lingkungan agar tetap mendukung keberlangsungan kehidupan makhluk hidup. Pengelolaan lingkungan bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan lingkungan, mengurangi pencemaran, serta menjaga keseimbangan ekosistem.

Beberapa upaya yang dapat dilakukan dalam pengelolaan lingkungan antara lain menerapkan prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle), melakukan penghijauan dan reboisasi, mengelola limbah secara tepat, menghemat penggunaan sumber daya alam, serta mengurangi penggunaan bahan yang berpotensi mencemari lingkungan. Selain itu, pendidikan lingkungan dan peningkatan kesadaran masyarakat juga menjadi langkah penting dalam mendukung keberhasilan pengelolaan lingkungan. Melalui berbagai upaya tersebut, kelestarian lingkungan dapat terjaga sehingga mampu mendukung kehidupan generasi saat ini maupun generasi yang akan datang (Nasution, 2016).

Tabel 2.3 Penelitian Relevan

No	Peneliti	Subjek, Metode dan Objek	Hasil	Relevansi
1.	(Yuhanna, et al 2025)	Subjek ; Peserta didik Kelas IV SD Negeri Mojorejo 2 Kota Madiun Metode : PTK Objek : Model I-CRT Berbantuan AI (Variabel Bebas), Keterampilan Berpikir Kritis & Literasi Digital (Variabel Terikat)	Model I-CRT mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep kognitif peserta didik, serta mendukung kemampuan peserta didik dalam mencari, mengevaluasi, dan berkolaborasi menggunakan media digital.	Penelitian ini relevan karena sama-sama menerapkan model pembelajaran I-CRT untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemahaman konsep, serta literasi digital peserta didik melalui integrasi kearifan lokal.
2.	(Oktafiani & Haka, 2024)	Subjek : Peserta didik SMA 1 Penggala Metode : Quasi eksperimen dengan model Inquiry-Based Learning berbantuan media digital. Objek: Pemahaman konsep dan literasi digital.	Pembelajaran berbasis inkuiri dengan bantuan media digital dapat meningkatkan pemahaman konsep dan literasi digital peserta didik secara signifikan.	Relevan karena sama-sama menerapkan pendekatan inkuiri berbantuan media digital untuk meningkatkan pemahaman konsep dan literasi informasi serta data peserta didik.
3.	(Yuhanna et al., 2016)	Subjek : Mahasiswa Pendidikan Biologi (38 mahasiswa) Metode : PTK Objek : Sikap ilmiah dan prestasi belajar	Meningkatkan sikap ilmiah hingga 100% dan prestasi belajar hingga 92% (tuntas)	Relevan dengan berbasis inkuiri untuk meningkatkan kemampuan berpikir dan hasil belajar

No	Peneliti	Subjek, Metode dan Objek	Hasil	Relevansi
4.	(Rahmadhan & Prastiwi, 2025).	Subjek : 30 peserta didik kelas X-11 SMA Negeri 12 Surabaya Metode : Mixed Methods (Sequential Explanatory) Objek : Literasi Digital Biologi	Penggunaan <i>Wayground</i> berpengaruh signifikan terhadap peningkatan literasi digital dengan nilai Sig. 0,000 serta memperoleh respon positif dari peserta didik.	Relevan karena sama-sama memanfaatkan platform <i>Wayground</i> dalam pembelajaran Biologi untuk mendukung literasi informasi data peserta didik.
5.	(Abdalla et al., 2024)	Subjek : Guru dan peserta didik dalam pembelajaran yang beragam secara budaya. Metode : Studi literatur (review). Objek : Model dan strategi <i>Culturally Responsive Teaching</i> (CRT).	Strategi <i>Culturally Responsive Teaching</i> (CRT) efektif menciptakan lingkungan belajar inklusif, meningkatkan keterlibatan (emosional dan kognitif) peserta didik, dan menjembatani pemahaman akademis lewat integrasi latar belakang budaya mereka.	Relevan karena penelitian ini sama-sama mengkaji efektivitas pendekatan CRT untuk merancang pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik, yang dalam penelitian ini diintegrasikan ke dalam model I-CRT.
6.	(Hanif et al., 2016)	Subjek : Peserta didik SMA annur bululawang Metode : Research and Development (R&D) Objek : Perangkat pembelajaran biologi dan pemahaman konsep	Perangkat pembelajaran yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif meningkatkan pemahaman konsep peserta didik	Relevan dengan meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dalam pembelajaran biologi

No	Peneliti	Subjek, Metode dan Objek	Hasil	Relevansi
7.	(Rahardi et al., 2025)	Subjek : Peserta didik Kelas XII SMA. Metode : Penelitian eksperimen/pembelajaran berbasis inkuiri. Objek: <i>Interactive E-module</i> berbasis PQ4R pada Platform <i>E-learning</i> (Variabel Bebas), dan Pemahaman Konsep (<i>Conceptual Understanding</i>) Siswa (Variabel Terikat).	Pengembangan <i>interactive e-module</i> berbasis PQ4R yang diintegrasikan ke dalam platform <i>e-learning</i> terbukti efektif dan layak untuk meningkatkan pemahaman konsep kognitif peserta didik kelas XII.	Penelitian tersebut relevan karena sama-sama berfokus pada pemanfaatan media pembelajaran berbasis platform digital (<i>e-learning</i>) untuk meningkatkan pemahaman konsep kognitif peserta didik dalam proses pembelajaran.
8.	(Anita & Ima, 2025)	Subjek : Peserta didik kelas VII SMP Muhammadiyah Al-Kautsar PK (68 peserta didik) Metode : Kuantitatif, desain Non-Equivalent Control Group Design Objek: Hasil belajar kognitif pada materi ekologi	Terdapat pengaruh signifikan penggunaan E-Poster dengan pendekatan CRT terhadap hasil belajar peserta didik (sig 0,000 < 0,05)	Relevan dengan peningkatan pemahaman konsep melalui media pembelajaran dan pendekatan CRT.
9.	(Mahayani et al., 2025)	Subjek : Peserta didik kelas X SMA dan guru Metode : Educational Design Research (EDR) dengan model Plomp (preliminary research, prototyping, assessment) Objek : Pengembangan modul pembelajaran	Modul yang dikembangkan valid (3,84), praktis (4,08), dan efektif (N-Gain 0,703 – kategori tinggi) dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik	Relevan karena sama-sama menggunakan pendekatan inkuiri yang dalam penelitian ini dipadukan dengan CRT dan <i>Wayground</i> untuk meningkatkan pemahaman konsep serta literasi

No	Peneliti	Subjek, Metode dan Objek	Hasil	Relevansi
		matematika berbasis Authentic Inquiry pada materi Statistika		informasi data peserta didik.
10	(Suphom-in, 2025)	Subjek : 41 peserta didik SMP (kelas 7–9) dan 5 guru Metode : Quasi-experimental (one group posttest only) Objek : Program manajemen pendidikan berbasis spasial (Green school) untuk meningkatkan employability skills	Program menunjukkan kelayakan 87,5% (sangat baik), kemampuan employability peserta didik 81,64% (sangat baik), dan kepuasan peserta didik tinggi (mean 4,01)	Relevan untuk penelitian yang fokus pada pengembangan keterampilan abad 21 (problem solving, kolaborasi, dll) serta pembelajaran berbasis konteks/lingkungan dan pendekatan inovatif.
11	(Tuapattin aya et al., 2025)	Subjek : Peserta didik kelas x SMAN 42 Maluku Tengah. Metode : Penelitian eksperimen dengan integrasi Culturally Responsive Teaching (CRT) dan role playing. Objek : Motivasi belajar Biologi peserta didik.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi Culturally Responsive Teaching (CRT) dan role playing mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik, membuat pembelajaran lebih aktif, kontekstual, dan sesuai dengan latar belakang budaya peserta didik.	Relevan karena sama-sama menerapkan pendekatan CRT dalam pembelajaran sains untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik. Pada penelitian ini, CRT dipadukan dengan model inkuiri (I-CRT) dan platform <i>Wayground</i> untuk meningkatkan pemahaman konsep serta literasi informasi data .
12	(Athallah et al., 2025)	Subjek : Peserta didik SMA pada pembelajaran Biologi. Metode : Penelitian pengembangan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis Culturally Responsive Transformative Teaching	Relevan karena sama-sama menerapkan pendekatan CRT dan media digital interaktif untuk

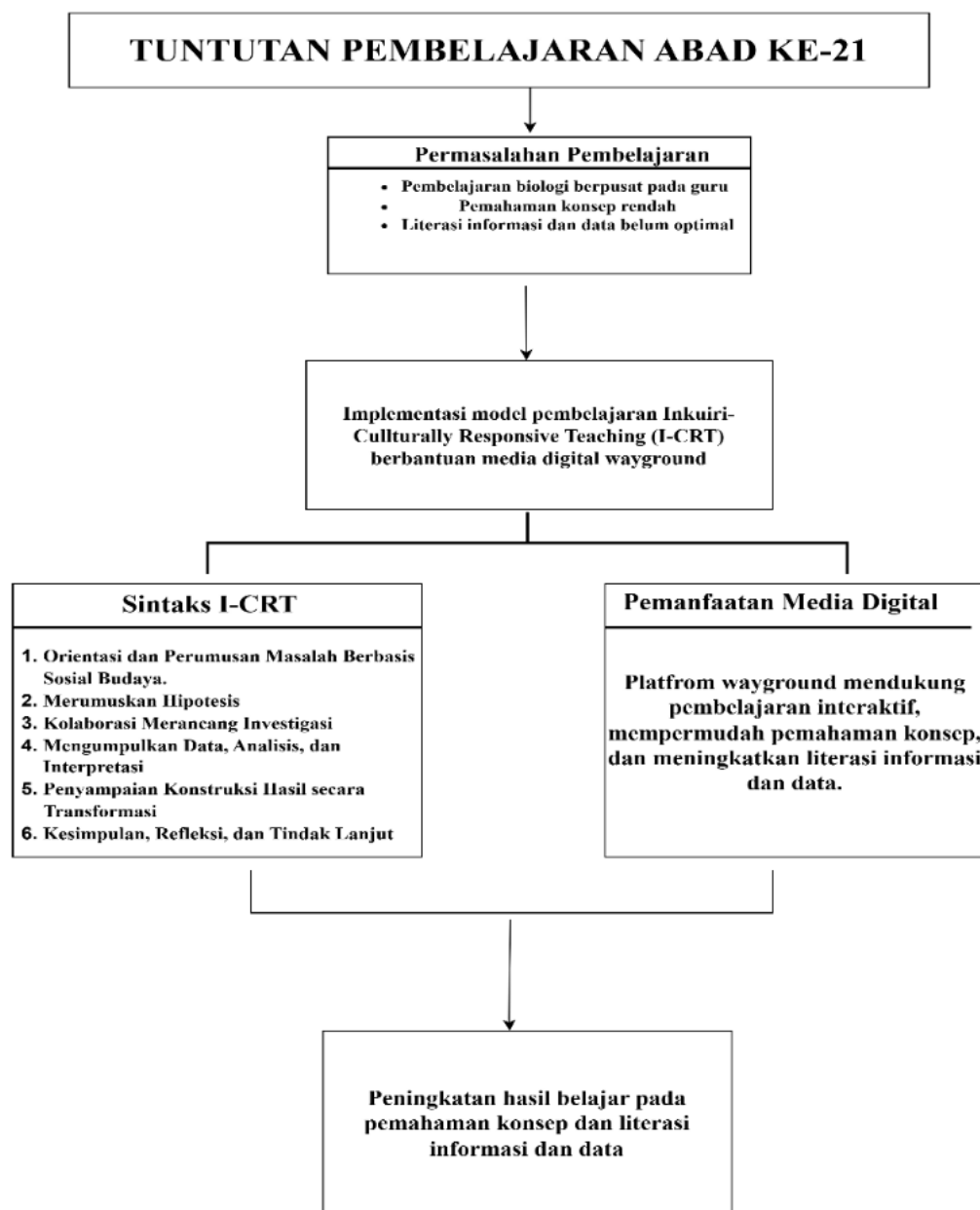
No	Peneliti	Subjek, Metode dan Objek	Hasil	Relevansi
		(Research and Development/R&D). Objek : E-LKPD berbasis Culturally Responsive Transformative Teaching menggunakan Liveworksheets.	menggunakan Liveworksheets valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran serta mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik.	meningkatkan kualitas pembelajaran. Pada penelitian ini, I-CRT dipadukan dengan platform <i>Wayground</i> untuk meningkatkan pemahaman konsep dan literasi digital peserta didik.
13	(Yanasin et al., 2023)	Subjek : Peserta didik kelas X SMAN 6 Madiun Metode : Research and Development (R&D) model 4D Objek : Pengembangan LKPD Biologi terintegrasi HOTS	LKPD dinyatakan valid oleh ahli materi (77,5) dan ahli media (87,5), serta sangat layak digunakan dengan persentase kelayakan 91%	Relevan karena sama-sama mengembangkan LKPD berbasis HOTS untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik

B. Kerangka Berpikir

Observasi awal menunjukkan bahwa pembelajaran Biologi belum sepenuhnya berpusat pada peserta didik dan pemanfaatan media digital masih belum optimal. Akibatnya, peserta didik kurang aktif dalam menemukan konsep sehingga pemahaman konsep dan literasi informasi data masih rendah. Kondisi ini belum sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengelolaan informasi berbasis teknologi.

Sebagai solusi, diterapkan model pembelajaran I-CRT berbantuan *Wayground* untuk mendorong pembelajaran aktif melalui kegiatan inkuiri, sedangkan *Wayground*

dimanfaatkan sebagai media digital interaktif yang mendukung akses sumber belajar, pengolahan informasi, dan evaluasi pembelajaran. Integrasi keduanya diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep Biologi serta literasi informasi data peserta didik. Alur keterkaitan antarvariabel dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 kerangka berpikir

Berdasarkan kerangka berpikir tersebut, penerapan model pembelajaran I-CRT berbantuan *Wayground* diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep serta literasi informasi data peserta didik melalui pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan bermakna.