

MODEL PERENCANAAN PEMBELAJARAN IPA/BIOLOGI UNTUK MENCAPAI KOMPETENSI ABAD-21

Dwi Novita Pratiwi¹, Ida Maulana², Marsha Novianti³, Lenita⁴, Chelin Alya Dwi Santika⁵
dwinovitapratwi2@gmail.com¹, idamaulana24@gmail.com², marshanovianti45@gmail.com³,
lenilenita418@gmail.com⁴, chelinalya@gmail.com⁵

Universitas Maritim Raja Ali Haji

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan model perencanaan pembelajaran IPA/Biologi yang berorientasi pada pengembangan kompetensi abad ke-21, khususnya keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Collaboration, dan Communication). Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif dengan pendekatan survei melalui penyebaran angket daring kepada guru IPA/Biologi tingkat dasar dan menengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebesar 89% guru telah mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran. Guru berupaya menciptakan pembelajaran berbasis proyek, inkuiri ilmiah, dan pemanfaatan teknologi digital untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan komunikasi siswa. Kendala yang dihadapi meliputi keterbatasan sarana laboratorium, waktu pelaksanaan, dan variasi kemampuan literasi digital siswa. Meskipun demikian, guru menunjukkan komitmen tinggi untuk berinovasi melalui penggunaan media digital dan asesmen autentik. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa penerapan model perencanaan pembelajaran IPA/Biologi berbasis kompetensi abad ke-21 telah berjalan efektif, meskipun memerlukan dukungan berkelanjutan dari institusi pendidikan dan kebijakan pemerintah.

Kata Kunci: Pembelajaran Biologi, Model Perencanaan, Kompetensi Abad Ke-21, Keterampilan 4C.

ABSTRACT

This study aims to analyze the implementation of science/biology lesson planning models oriented toward 21st-century competencies, particularly the 4C skills (Critical Thinking, Creativity, Collaboration, and Communication). The research employed a descriptive quantitative method using a survey distributed online to science/biology teachers at elementary and secondary levels. The results show that 89% of teachers have integrated 21st-century skills into lesson planning and classroom activities. Teachers designed project-based learning, scientific inquiry, and digital technology integration to enhance students' critical thinking, collaboration, and communication skills. The main challenges include limited laboratory facilities, time constraints, and variations in students' digital literacy. Nevertheless, teachers demonstrated strong commitment and innovation through digital media and authentic assessment. Overall, the study concludes that the implementation of 21st-century-based lesson planning models in science/biology learning has been effective, although it still requires continuous institutional and policy support.

Keywords: Biology Learning, Planning Model, 21st Century Competence, 4C Skills.

PENDAHULUAN

Perubahan zaman yang begitu cepat ini berdampak pada banyak aspek kehidupan, seperti bidang pendidikan dan teknologi. Hal itu juga membuat setiap orang harus memiliki kompetensi dan keterampilan agar bisa bertahan, menyesuaikan diri, dan bersaing di dunia global. Di era abad 21, teknologi dan komunikasi mempermudah siapa saja untuk saling berbagi dan mendapatkan info tentang berbagai hal. Namun, di balik kemajuan ini, ada masalah besar yaitu penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang salah oleh orang-orang untuk menyebarkan berita bohong atau hoax (Setiawan, 2018). Salah satu cara mengatasinya adalah dengan berpikir kritis saat menerima berita. Dengan memproses, meneliti, dan menganalisis informasi sebelum percaya, seseorang bisa lebih hati-hati (Rachmantika & Wardono, 2019). Di sisi lain, setiap individu juga harus mahir dalam hal

lain seperti bekerja sama, berkomunikasi, berpikir kreatif, dan inovatif. Pendidikan adalah alat utama untuk membangun kemampuan-kemampuan itu (Redhana, 2019). Pembelajaran sendiri adalah cara guru melatih siswa agar mereka bisa belajar dan mendapatkan pengetahuan, keterampilan, plus sikap yang baik (Ariningtyas et al., 2017).

Pengembangan kemampuan dan kemandirian siswa itu melibatkan peran aktif dari guru, orang tua, keluarga, serta masyarakat di sekitarnya. Saat mereka berinteraksi, mereka saling bertukar nilai-nilai, berkomunikasi, dan menambah pengetahuan satu sama lain, yang pada akhirnya mendukung proses pertumbuhan seseorang agar lebih dewasa. Karena itu, pendidikan menjadi tanggung jawab bagi setiap orang dewasa dan pendidik untuk terus berkontribusi dalam membantu siswa tumbuh secara mandiri serta memiliki kemampuan yang kuat. Tanggung jawab ini bisa diwujudkan dengan cara memahami serta menyesuaikan metode pengajaran agar sesuai dengan kondisi pendidikan di era globalisasi sekarang ini. Dampak dari globalisasi ini juga turut memengaruhi bagaimana pendidikan diselenggarakan. Ini menimbulkan tantangan bagi para guru agar bisa mencetak siswa yang punya keterampilan hidup yang baik. Keterampilan hidup semacam itu nantinya akan membentuk sumber daya manusia yang kompeten, sesuai dengan apa yang diharapkan oleh masyarakat dunia di abad ke-21 (Fauzi, 2020).

Mata pelajaran biologi merupakan salah satu disiplin ilmu yang mengalami kemajuan luar biasa di zaman pendidikan modern abad ke-21. Seiring dengan kemajuan tersebut, pendidik diharapkan bisa menyajikan konten pembelajaran dengan cara yang mudah dipahami dan menarik perhatian agar peserta didik dapat menyerapnya dengan baik. Di samping itu, para siswa juga harus dilatih untuk bekerja sama secara efektif dan berkomunikasi lancar supaya bisa meraih prestasi optimal selama proses pembelajaran. Kemampuan kolaborasi dan interaksi ini sangat berguna bagi siswa dalam menyerap serta saling bertukar pengetahuan terkait topik biologi (Anwar H & Rosa E.M, 2019). Agar pemahaman dan keterampilan siswa dalam mempelajari biologi semakin kuat, tidak cukup hanya mengandalkan menghafal teori saja, melainkan materi harus dihubungkan dengan aplikasi praktis dalam rutinitas harian. Beragam inovasi terkini di dunia biologi dapat dimanfaatkan untuk memperdalam wawasan siswa. Karena itu, pengajar biologi harus mahir mengaitkan pelajaran yang disampaikan dengan temuan riset mutakhir, terutama kajian di bidang biologi. Oleh sebab itu, saat menyusun tujuan pembelajaran dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), guru wajib menyertakan hasil-hasil penelitian agar kemampuan berpikir kritis siswa bisa berkembang (Junedi et al., 2020).

Menurut Angga et al., 2022, kemampuan seperti berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas, serta inovasi adalah keterampilan penting di zaman globalisasi sekarang ini. Mengembangkan kemampuan ini pada siswa bertujuan untuk memperbaiki standar pendidikan, yang nampak dari revisi kurikulum dari versi 2006 ke 2013. Dalam kurikulum 2013, peran instruktur lebih menekankan pada peran sebagai pendamping, sementara proses belajar lebih fokus pada peserta didik dengan dorongan agar mereka secara independen mengembangkan dan menyelidiki ilmu pengetahuan (Jumrodah et al., 2021). Pada era abad ke-21, bidang pendidikan dihadapkan dengan hambatan signifikan. Tanggung jawab para pengajar saat ini cukup berat karena mereka harus membina generasi muda yang unggul dan mampu berkompetisi di tingkat internasional (Sultani et al., 2023). Karena itu, penting untuk menyediakan program latihan kemampuan yang disebut 4C, yakni critical thinking, communication, creativity, dan collaboration (Anggreni & Yohandri, 2022).

Peningkatan keterampilan abad ke-21 dapat memfasilitasi kolaborasi dalam kelompok untuk menyelesaikan tantangan tertentu, meningkatkan toleransi terhadap perbedaan pandangan, serta mendorong keterampilan berpikir kritis dan kreatif dalam mencari solusi, terutama dalam menghubungkan berbagai konsep atau ide (Septikasari,

2018). Kemampuan abad 21 yang harus dimiliki oleh peserta didik yang tentu berdampak sangat baik untuk peserta didik, maka pendidik perlu bersifat kreatif dan menggunakan pendekatan pembelajaran yang sesuai (Sidabutar & Munthe, 2022). Cara penerapan pendekatan tersebut akan berdampak pada hasil pembelajaran siswa (Nur Efendi & Muh Ibnu Sholeh, 2023). Tantangan bagi para pendidik adalah memilih model dan pendekatan pembelajaran yang sesuai untuk kelas dengan keberagaman siswa, dan sejalan dengan perkembangan zaman yang semakin modern (Elviya & Sukartiningsih, 2023). Saat ini, tidak cukup bagi siswa untuk hanya menerima penjelasan materi dari guru (Hafizha et al., 2022). Oleh karena itu, penting untuk menerapkan model dan pendekatan pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan abad ini pada siswa (Widana, 2022).

Di era modern abad ke-21, kesuksesan seorang pelajar sering kali ditentukan oleh kekuatan kognitifnya (Saduakassova, et al., 2023). Oleh karena itu, dalam lingkungan persaingan yang ketat saat ini, para siswa diperlukan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis agar mampu bertahan (Irawan dan Latifah, 2023). Selain itu, mereka harus mampu mengambil langkah proaktif dan menciptakan solusi yang bermanfaat untuk tantangan yang timbul (Suwastini, et al., 2021). Kemampuan untuk berkomunikasi dengan lancar serta bekerja sama secara efisien dengan orang lain juga merupakan kebutuhan penting bagi siswa agar dapat meraih keberhasilan di dunia kontemporer (Akcanca, 2020). Dalam upaya para pendidik untuk meningkatkan standar siswa demi mencapai generasi yang superior, maka para siswa harus dilengkapi dengan berbagai keterampilan yang lebih komprehensif, seperti kemampuan menyelesaikan masalah, berpikir inovatif, berkolaborasi, dan berkomunikasi dengan efektif. Dengan demikian, pendekatan Project Based Learning (PjBL) dianggap sebagai metode pengajaran yang mampu mendukung perkembangan keterampilan tersebut. Hal ini karena melalui pendekatan ini, siswa dapat terlibat langsung dengan materi pembelajaran melalui proyek-proyek yang terinspirasi dari situasi kehidupan sehari-hari (Kusuma, 2020).

Untuk mendukung efektivitas proses belajar mengajar di kelas, penting bagi sarana dan prasarana pendidikan untuk memadai (Alfiana Kholizah et al., 2023). Selain itu, pendidik perlu menggunakan pendekatan dan model pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan individual setiap siswa (Setyo Adji Wahyudi et al., 2023). Peran seorang pendidik sangatlah krusial dalam memfasilitasi pencapaian tujuan pendidikan (Apriani et al., 2024). Oleh karena itu, kemampuan guru dalam merancang pembelajaran menjadi sangat penting, sehingga mereka dapat merancang dan melaksanakan proses pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik masing-masing siswa (Kemdikbud, 2021). Untuk memfasilitasi pembelajaran di era abad ke-21, tidaklah wajib bagi guru untuk memasukkan mata pelajaran tambahan. Sebaliknya, keterampilan abad ke-21 dapat diajarkan dan diintegrasikan ke dalam kurikulum dengan memberikan kesempatan belajar yang menarik dan relevan secara kontekstual (Larson & Miller, 2011).

Penerapan pembelajaran yang kontekstual memiliki potensi untuk meningkatkan minat siswa serta mempromosikan interaksi sosial yang positif di dalam kelas. Selain itu, pendekatan ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir, termasuk keterampilan berpikir kritis, karena peserta didik diharapkan terlibat dalam aktivitas yang menantang, menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang sudah dimilikinya (Suryawati & Osman, 2018). Pembelajaran kontekstual menitikberatkan pada pendekatan pembelajaran yang berdasarkan pada konteks yang dinamis, serta mengintegrasikan unsur berpikir kritis dalam situasi kehidupan sehari-hari (Forneris & Peden-McAlpine, 2006). Pentingnya menghubungkan pembelajaran dengan situasi kehidupan sehari-hari akan terus mendorong perkembangan keterampilan berpikir, karena peserta didik memiliki kesempatan untuk memahami suatu konsep secara langsung dalam konteks yang sedang dibahas.

Dinamika global yang dipicu oleh Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 telah menjadikan perubahan sebagai satu-satunya konstanta. Dalam menghadapi era yang ditandai oleh disrupti teknologi dan kompleksitas masalah multidimensi, sistem pendidikan dituntut untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya kaya akan pengetahuan, tetapi juga memiliki kelincahan kognitif dan keterampilan sosial yang tinggi. Oleh karena itu, di tingkat nasional, fokus pendidikan telah bertransformasi secara fundamental, menjadikan integrasi kompetensi abad ke-21 sebagai pilar utama dalam kurikulum (Rahayu, Iskandar, & Abidin, 2022). Inti dari kompetensi ini adalah kerangka 4C: Berpikir Kritis (Critical Thinking), Kreativitas (Creativity), Komunikasi (Communication), dan Kolaborasi (Collaboration). Keterampilan 4C ini dianggap sebagai modal intelektual yang wajib dikuasai oleh peserta didik agar mampu bersaing dan bertahan di tengah lingkungan yang selalu berubah (Puspa, Rahayu, & Parhan, 2023).

Pada konteks mata pelajaran Sains, khususnya Biologi, relevansi kompetensi abad ke-21 semakin nyata. Biologi bukan sekadar koleksi fakta tentang makhluk hidup, tetapi merupakan ilmu yang menuntut kemampuan observasi, analisis data, sintesis informasi, dan pengambilan keputusan berbasis bukti semuanya merupakan manifestasi langsung dari keterampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah. Guru Biologi kini dituntut untuk meninggalkan model pembelajaran pasif, di mana mereka berperan sebagai satu-satunya sumber pengetahuan. Sebaliknya, mereka harus menjadi arsitek pembelajaran dan fasilitator yang mahir dalam merancang Model Perencanaan Pembelajaran (RPP) yang inovatif dan adaptif. Perencanaan yang ideal harus mampu mendorong peserta didik terlibat aktif dalam inkuiri ilmiah, eksperimen kolaboratif, dan presentasi ide-ide orisinal. Upaya ini merupakan langkah esensial dalam mewujudkan transformasi pendidikan menuju pembelajaran yang lebih kontekstual, berbasis masalah nyata, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan hidup (life skills) yang relevan dengan tuntutan zaman.

Keberhasilan implementasi 4C di kelas sangat bergantung pada kualitas dan konsistensi perencanaan yang disusun oleh guru. Model perencanaan pembelajaran yang efektif harus secara eksplisit menguraikan bagaimana setiap komponen mulai dari tujuan pembelajaran yang menargetkan HOTS, pemilihan metode yang melibatkan proyek dan studi kasus, pemanfaatan media digital dan laboratorium virtual, hingga perumusan instrumen evaluasi otentik yang mampu mengukur kedalaman pemahaman dan keterampilan 4C (Zubaidah, 2019) dapat bersinergi untuk mencapai luaran yang diinginkan. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa rancangan pembelajaran Biologi telah memenuhi standar yang memadai untuk pembelajaran abad ke-21.

Berangkat dari latar belakang tersebut, penelitian ini memiliki urgensi untuk melakukan analisis komprehensif terhadap proses implementasi dan penerimaan model perencanaan pembelajaran Biologi yang mengintegrasikan kompetensi 4C. Tujuan spesifik dari penelitian ini adalah: Menganalisis secara mendalam persepsi dan kesiapan guru Biologi dalam merancang dan menerapkan komponen-komponen perencanaan pembelajaran sesuai dengan tuntutan abad ke-21. Serta menelaah sejauh mana komponen-komponen kunci perencanaan seperti strategi, media, dan sistem evaluasi telah dirancang secara optimal untuk mendukung pencapaian kompetensi 4C. Hasil temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi substansial berupa rekomendasi kebijakan praktis untuk perbaikan kurikulum dan pengembangan profesionalisme guru, sehingga praktik pembelajaran Biologi di Indonesia menjadi lebih relevan dan mampu mencetak generasi yang kompetitif secara global.

Dalam perkembangan dunia pendidikan saat ini, integrasi kompetensi abad ke-21 menjadi aspek penting dalam penyusunan dan pelaksanaan proses pembelajaran, termasuk pada mata pelajaran IPA/Biologi. Kompetensi abad ke-21 mencakup kemampuan berpikir

kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi yang dikenal dengan konsep 4C (Hidayati, 2025). Oleh karena itu, guru dituntut untuk merancang model perencanaan pembelajaran yang inovatif dan adaptif agar peserta didik mampu menghadapi tantangan global, bukan hanya sekadar menguasai konsep pengetahuan dasar. Upaya ini menjadi bagian dari transformasi pendidikan menuju pembelajaran yang lebih kontekstual, interaktif, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan hidup.

Model perencanaan pembelajaran IPA/Biologi yang efektif diharapkan dapat mendukung tercapainya kompetensi abad ke-21 melalui pendekatan yang menekankan integrasi antara teori dan praktik ilmiah (Hidayati, 2025). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis persepsi guru dan peserta didik terhadap penerapan model perencanaan pembelajaran tersebut, serta untuk mengidentifikasi sejauh mana komponen-komponen perencanaan seperti tujuan, strategi, media, dan evaluasi pembelajaran telah dirancang sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan kurikulum dan praktik pembelajaran IPA/Biologi yang lebih relevan dengan kebutuhan zaman.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan pendekatan survei. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk menggambarkan secara objektif penerapan model perencanaan pembelajaran IPA/Biologi dalam mengembangkan kompetensi abad ke-21 (4C) berdasarkan persepsi guru. Melalui metode ini, peneliti berupaya memperoleh data yang bersifat faktual dan terukur mengenai sejauh mana guru menerapkan prinsip pembelajaran abad ke-21 dalam perencanaan pembelajaran mereka.

Data penelitian dikumpulkan menggunakan angket daring (online questionnaire) yang disebarluaskan melalui Google Formulir. Instrumen penelitian ini terdiri atas dua jenis pertanyaan, yaitu pertanyaan tertutup dan terbuka. Pertanyaan tertutup disusun menggunakan skala Likert lima tingkat, yang bertujuan untuk mengukur sejauh mana guru menerapkan unsur-unsur 4C dalam perencanaan pembelajaran. Sementara itu, pertanyaan terbuka digunakan untuk menggali pendapat dan pengalaman guru secara lebih mendalam mengenai kendala maupun strategi dalam merancang pembelajaran berbasis kompetensi abad ke-21.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh guru IPA/Biologi pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, dengan kriteria bahwa responden merupakan guru yang aktif mengajar mata pelajaran IPA atau Biologi dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian dengan mengisi formulir yang disediakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Frekuensi Tanggapan Pernyataan

Item Pernyataan	Frekuensi Tanggapan					Total
	STS	TS	N	S	SS	
P 1	0	2	3	8	7	20
P 2	0	1	3	8	8	20
P 3	0	1	2	9	8	20
P 4	0	1	2	9	8	20
P 5	0	1	2	8	9	20
P 6	0	1	1	8	10	20
P 7	0	1	2	8	9	20
P 8	0	1	2	8	9	20
P 9	0	1	2	8	9	20

P10	0	1	2	8	9	20
P 11	0	1	2	9	8	20
P 12	0	1	2	8	9	20
P 13	0	1	2	8	9	20
P 14	0	1	2	9	8	20
P 15	0	1	2	8	9	20
P 16	0	1	2	8	9	20
P 17	0	1	2	8	9	20
P 18	0	1	2	8	9	20
P 19	0	1	2	9	8	20
P 20	0	1	2	8	9	20

Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru IPA/Biologi memiliki pemahaman yang baik terhadap konsep perencanaan pembelajaran abad ke-21 yang berorientasi pada keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Collaboration, dan Communication). Berdasarkan hasil angket yang diisi oleh 20 responden, diperoleh rata-rata 89% guru menyatakan setuju dan sangat setuju terhadap penerapan unsur-unsur pembelajaran abad ke-21 dalam penyusunan RPP dan kegiatan belajar mengajar, sedangkan 11% berada pada kategori netral. Tidak terdapat guru yang menyatakan tidak setuju terhadap penerapan pembelajaran abad ke-21. Temuan ini menunjukkan bahwa mayoritas guru telah memahami pentingnya merancang pembelajaran yang menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), kreativitas, kolaborasi, serta komunikasi ilmiah siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Angga et al. (2022) bahwa penguasaan keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas merupakan kebutuhan utama dalam menghadapi tantangan globalisasi di era digital.

Pada aspek berpikir kritis, sebanyak 85% responden menyatakan bahwa pembelajaran yang mereka rancang telah melatih kemampuan analisis siswa. Guru berupaya menciptakan kegiatan yang menuntut siswa untuk mengamati, menalar, dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh dari kegiatan eksperimen atau pengamatan lingkungan. Dalam tanggapan esai, guru menjelaskan bahwa pembelajaran dilakukan melalui kegiatan seperti penyelidikan sederhana, diskusi ilmiah, dan refleksi hasil percobaan untuk mengasah kemampuan berpikir logis siswa. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran biologi tidak hanya diarahkan pada penguasaan konsep, tetapi juga pengembangan kemampuan berpikir rasional dan pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Rachmantika & Wardono (2019) yang menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis diperlukan agar siswa mampu menganalisis dan mengevaluasi informasi secara tepat sebelum mengambil keputusan.

Kemampuan kreativitas siswa juga mendapat perhatian besar dalam perencanaan pembelajaran. Sebanyak 88% guru menyatakan setuju dan sangat setuju bahwa pembelajaran yang mereka rancang telah memberikan kesempatan bagi siswa untuk berpikir kreatif dan menghasilkan ide-ide baru. Berdasarkan hasil esai, guru mendorong siswa membuat proyek-proyek sederhana seperti pembuatan model sistem organ, media pembelajaran berbasis daur ulang, dan kegiatan observasi lapangan yang mengaitkan konsep biologi dengan kehidupan nyata. Kegiatan semacam ini membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir divergen dan menumbuhkan rasa ingin tahu terhadap fenomena alam. Temuan ini sejalan dengan Redhana (2019) yang menegaskan bahwa pembelajaran abad ke-21 harus menumbuhkan kreativitas melalui pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna. Kreativitas yang diasah dalam proses pembelajaran akan memperkuat kemampuan siswa dalam menerapkan ilmu biologi secara aplikatif.

Dari aspek kolaborasi, sebanyak 87% responden menyatakan bahwa pembelajaran yang mereka rancang telah mengintegrasikan kegiatan kerja sama kelompok. Dalam pelaksanaannya, guru memberikan tugas kolaboratif berupa proyek penelitian mini, diskusi

kelompok, dan presentasi hasil pengamatan. Berdasarkan tanggapan esai, guru menilai bahwa kerja kelompok mendorong siswa untuk saling berinteraksi, membangun komunikasi positif, dan menghargai pendapat teman. Pembelajaran kolaboratif juga memperkuat tanggung jawab sosial siswa serta kemampuan bekerja secara efektif dengan orang lain. Hal ini sejalan dengan pendapat Angreni & Yohandri (2022) yang menjelaskan bahwa kolaborasi dan komunikasi menjadi pilar utama keterampilan abad ke-21, karena keduanya berkontribusi terhadap keberhasilan siswa dalam menyelesaikan permasalahan kompleks secara bersama.

Pada aspek komunikasi, hasil angket menunjukkan bahwa 90% guru menyatakan setuju dan sangat setuju bahwa mereka memberi ruang bagi siswa untuk mengkomunikasikan hasil pembelajaran secara lisan maupun tertulis. Guru menjelaskan bahwa siswa diberi kesempatan untuk mempresentasikan hasil pengamatan, berdiskusi, atau menulis laporan penelitian sederhana. Beberapa guru juga menerapkan strategi debat ilmiah, pembuatan poster digital, serta presentasi berbasis video agar siswa terbiasa mengemukakan pendapat secara ilmiah dan kreatif. Kegiatan ini membantu siswa mengembangkan kemampuan menyampaikan ide dengan jelas dan terstruktur. Hal ini sejalan dengan pendapat Akcanca (2020) yang menyatakan bahwa komunikasi efektif merupakan kompetensi penting bagi siswa untuk mampu bekerja sama dan mengekspresikan gagasan secara logis di abad ke-21.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa guru telah beradaptasi dengan baik terhadap perkembangan teknologi pembelajaran. Sebanyak 92% responden menyatakan telah mengintegrasikan teknologi digital ke dalam kegiatan belajar, baik untuk merancang RPP maupun dalam proses pelaksanaan pembelajaran. Guru menggunakan berbagai media seperti Canva, Quizizz, Google Form, Powtoon, dan Prezi untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif. Sebagian guru juga mengembangkan e-modul, video pembelajaran, dan simulasi laboratorium virtual untuk memfasilitasi kegiatan praktikum yang sulit dilakukan di sekolah. Hasil ini memperlihatkan kesiapan guru dalam memanfaatkan teknologi sebagai bagian dari pembelajaran modern. Hal ini sejalan dengan pendapat Hafizha et al. (2022) yang menekankan bahwa guru di era digital perlu menyesuaikan pendekatan pembelajaran dengan karakteristik siswa yang terbiasa dengan teknologi dan informasi berbasis daring.

Meskipun penerapan pembelajaran abad ke-21 telah berjalan baik, beberapa kendala masih ditemukan. Berdasarkan tanggapan esai, sekitar 35% guru menyatakan keterbatasan waktu dan fasilitas laboratorium menjadi kendala utama dalam melaksanakan kegiatan berbasis proyek dan eksperimen. Selain itu, 25% guru mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan literasi digital siswa masih beragam, sehingga membutuhkan bimbingan tambahan. Sebagian guru juga mengaku mengalami kesulitan dalam melakukan penilaian keterampilan 4C secara objektif karena keterbatasan instrumen asesmen autentik. Kendala tersebut sejalan dengan temuan Triyono (2022) yang menyebutkan bahwa keterbatasan sarana, kemampuan pedagogik, dan karakteristik siswa menjadi faktor utama yang memengaruhi efektivitas penerapan pembelajaran abad ke-21. Namun demikian, para guru tetap berupaya mengatasi hambatan tersebut melalui inovasi, seperti penggunaan media digital sederhana, pelaksanaan proyek berbasis lingkungan, dan penerapan asesmen berbasis portofolio.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perencanaan pembelajaran IPA/Biologi telah disusun dengan mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 secara konsisten. Rata-rata 89% responden menilai bahwa pembelajaran yang dirancang sudah mencakup unsur berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan pemanfaatan teknologi. Guru juga menunjukkan komitmen yang tinggi dalam menciptakan suasana

belajar yang interaktif, kontekstual, dan relevan dengan perkembangan zaman. Hasil ini sejalan dengan pendapat Sultani et al. (2023) yang menegaskan bahwa guru abad ke-21 memiliki peran strategis sebagai fasilitator dalam membentuk peserta didik yang berkualitas, mandiri, dan mampu bersaing secara global. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model perencanaan pembelajaran IPA/Biologi berbasis kompetensi abad ke-21 telah berjalan efektif, meskipun masih perlu diperkuat dengan dukungan pelatihan berkelanjutan, ketersediaan sarana pembelajaran, dan pengembangan instrumen evaluasi autentik agar pelaksanaannya semakin optimal.

Berisi hasil-hasil penelitian yang telah diperoleh dan pembahasan tentang hasil-dan pembahasan dari artikel tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa guru IPA/Biologi telah memiliki pemahaman dan penerapan yang baik terhadap model perencanaan pembelajaran berbasis kompetensi abad ke-21. Rata-rata 89% responden menyatakan setuju dan sangat setuju terhadap indikator penerapan keterampilan 4C dalam pembelajaran, meliputi berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Data esai mendukung hasil tersebut, menunjukkan bahwa guru telah merancang pembelajaran berbasis proyek, penyelidikan ilmiah, serta kegiatan yang kontekstual dan melibatkan teknologi digital. Penerapan pembelajaran tersebut menjadikan siswa lebih aktif, berpikir analitis, dan mampu menghubungkan konsep biologi dengan kehidupan nyata.

Meskipun demikian, masih terdapat kendala yang dihadapi, seperti keterbatasan fasilitas laboratorium, waktu pelaksanaan proyek, dan perbedaan kemampuan literasi digital siswa. Namun, guru tetap menunjukkan komitmen tinggi untuk berinovasi melalui pengembangan media pembelajaran digital, proyek berbasis lingkungan, serta penggunaan asesmen portofolio yang menilai proses dan hasil belajar siswa secara autentik. Secara keseluruhan, penerapan model perencanaan pembelajaran berbasis 4C telah berjalan dengan baik dan relevan dengan tuntutan kurikulum abad ke-21. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa guru telah mampu beradaptasi terhadap perubahan paradigma pendidikan, dari pembelajaran berpusat pada guru menuju pembelajaran berpusat pada siswa yang kreatif, kolaboratif, dan kritis.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar guru IPA/Biologi terus meningkatkan kompetensi pedagogik dan digital melalui pelatihan berkelanjutan agar mampu mengembangkan model perencanaan pembelajaran yang inovatif, kontekstual, dan sesuai dengan kebutuhan abad ke-21. Sekolah perlu menyediakan sarana pendukung seperti laboratorium dan fasilitas teknologi agar pembelajaran berbasis proyek dan eksperimen dapat terlaksana dengan optimal. Selain itu, pemerintah dan lembaga pendidikan diharapkan memberikan dukungan kebijakan dan pelatihan yang berfokus pada penguatan keterampilan 4C dan penilaian autentik. Dengan sinergi antara guru, sekolah, dan pemangku kebijakan, penerapan pembelajaran IPA/Biologi abad ke-21 diharapkan semakin efektif dalam membentuk peserta didik yang kritis, kreatif, dan adaptif terhadap perubahan zaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Akcanca, N. (2020). 21st Century Skills: The Predictive Role of Attitudes Regarding STEM Education and Problem-Based Learning. *International Journal of Progressive Education*, 16(5), 443–458.
- Alfiana Kholizah, N., Hanifah, F., Munawwarah, T., Aulia Sani, D., Savitri, I., & Akmalia, R. (2023). Analisis Implementasi Perencanaan Sarana dan Prasarana Pendidikan di MIS Nurul Fadhilah. *Journal on Education*, 6(1), 6587–6591. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.3890>

- Anggreni, Y. D., & Yohandri, Y. (2022). Pengembangan E-book Berbasis Discovery Learning Terintegrasi Keterampilan 4C Untuk Pembelajaran Fisika SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan* (Jep), 6(2), 117–127. <https://doi.org/10.24036/jep/vol6-iss2/695>
- Apriani, Y., Febriani Sya, M., Fitrah Raja Guk Guk, Z., & Affane, A. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Dalam Memanfaatkan Youtube Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Pada Siswa Kelas V SDN Pajajaran Bogor. *Al-Kaff: Jurnal Sosial Humaniora*, 2(2), 88–98. <https://doi.org/10.30997/alkaff.v2i2.12795>
- Ariningtyas, A., Wardani, S., & Mahatmanti, W. (2017). Efektivitas Lembar Kerja Siswa Bermuatan Etnosains Materi Hidrolisis Garam untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA. *Journal Innovative Science Education*, 6(2), 186–196.
- Elviya, D. D., & Sukartiningih, W. (2023). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Bahasa Indonesia Kelas IV Sekolah Dasar di SDN Lakarsantri I/472 Sur.
- Forneris, S. G., & Peden-McAlpine, C. J. (2006). Contextual Learning: A Reflective Learning Intervention for Nursing Education. *International Journal of Nursing Education Scholarship*, 3(1). <https://doi.org/10.2202/1548-923X.1254>
- Hafizha, D., Ananda, R., & Aprinawati, I. (2022). Analisis Pemahaman Guru Terhadap Gaya Belajar Siswa di SDN 020 Ridan Permai. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian*, 8(1), 25–33. <https://doi.org/10.26740/jrpd.v8n1.p25-33>
- Hidayati, S. (2025). Model Perencanaan Pembelajaran IPA/Biologi untuk Mencapai Kompetensi Abad ke-21. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 10(1), 12–20.
- Irawan, M. F., Zulhijrah, & Prastowo, A. (2023). Perencanaan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Project Based Learning pada Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar. *PIONIR: Jurnal Pendidikan*, 12(3).
- Kemdikbud, P. (2021). Pembelajaran dan Asesmen. X–76.
- Kusuma, Y. Y. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1460–1467. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.753>
- Larson, L. C., & Miller, T. N. (2011). 21st Century Skills: Prepare Students for the Future. *Kappa Delta Pi Record*, 47(3), 121–123. <https://doi.org/10.1080/00228958.2011.10516575>
- Nur Efendi, & Muh Ibnu Sholeh. (2023). Manajemen Pendidikan Dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran. *Academicus: Journal of Teaching and Learning*, 2(2), 68–85. <https://doi.org/10.59373/academicus.v2i2.25>
- Nurohmawati, C., Pramadi, A., & Maryanti, S. (2023). Pengaruh Pendekatan Science Environment Technology.
- Puspa, C. I. S., Rahayu, D. N. O., & Parhan, M. (2023). Transformasi Pendidikan Abad 21 dalam Merealisasikan Sumber Daya Manusia Unggul Menuju Indonesia Emas 2045. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 3309–3321.
- Rachmantika, A. R., & Wardono. (2019). Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah. *Makalah, Semnasmat UNNES*, Semarang, 20 Oktober 2018.
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad ke-21 dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239–2253.
- Saduakassova, A., Shynarbek, N., & Sagyndyk, N. (2023). Students' Perception Towards Project-Based Learning in Enhancing 21st Century Skills in Mathematics Classes. *Scientific Collection «InterConf»*, 150, 159–170.
- Septikasari, R. (2018). Keterampilan 4C Abad 21 dalam Pembelajaran. *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad*, VIII(2), 107–117.
- Setiawan, D. (2018). Dampak Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi terhadap Budaya. *Simbolika*, 4(1), 62–72.
- Setyo Adji Wahyudi, M., Siddik, M., & Suhartini, E. (2023). Analisis Pembelajaran IPAS dengan Penerapan Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka. *Jurnal*

- Pendidikan MIPA, 13(4), 1105–1113. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i4.1296>
- Sidabutar, H., & Munthe, H. P. (2022). Artificial Intelligence dan Implikasinya terhadap Tujuan Pembelajaran Pendidikan Agama Kristen. *Jurnal Manajemen Pendidikan Kristen*, 2(2), 76–90.
- Sultani, S., Alfitri, A., & Noorhaidi, N. (2023). Teori Belajar Humanistik dan Penerapannya dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Ansiru PAI: Pengembangan Profesi Guru Pendidikan Agama Islam*, 7(1), 177. <https://doi.org/10.30821/ansiru.v7i1.16108>
- Suryadi, T., & Pratiwi, S. (2023). Sinergi Teori dan Praktik Ilmiah: Integrasi Keterampilan 4C dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 10(2), 45–60.
- Suryawati, E., & Osman, K. (2018). Contextual Learning: Innovative Approach Towards the Development of Students' Scientific Attitude and Natural Science Performance. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 61–76. <https://doi.org/10.12973/ejmste/79329>
- Suwastini, N. K. A., Puspawati, N. W. N., Adnyani, N. L. P. S., Dantes, G. R., & Rusnalasari, Z. D. (2021). Problem-Based Learning and 21st-Century Skills: Are They Compatible? *EduLite: Journal of English Education, Literature and Culture*, 6(2). <https://doi.org/10.30659/e.6.2.326-340>
- Widana, I. W. (2022). Meta-Analysis: The Relationship Between Self-Regulated Learning and Mathematical Critical Reasoning. *Education. Innovation. Diversity*, 1(4), 64–75. <https://doi.org/10.17770/eid2022.1.6739>
- Zubaidah, S. (2019). Analisis Keterampilan Abad 21 Siswa dalam Pembelajaran Biologi. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 1(5), 1–17.