

Pendekatan CRT: Analisis Keterampilan Abad 21 dalam Pembelajaran IPA dan Fisika Terintegrasi Kearifan Lokal Maluku

Anatasija Limba^{1✉}, Felisia Anggryany Aswaly¹, Cinta Amergebi Souisa¹, Yuliaty Aprilia¹,
Lisa Sutami Suharlan¹, Mathia Frangky Boinsera²

¹ Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Poka, Ambon, Maluku 97233, Indonesia

² SMP Laboratorium Universitas Pattimura, Jl. Chr. Soplanit, Rumahtiga, Ambon, Maluku 97234, Indonesia

Article History

Received June 01, 2026

Received in revised June 14, 2026

Accepted June 21, 2026

Available online June 28, 2026

✉ Corresponding Author:

Anatasija Limba

E-mail Address:

anatasijalimba508@gmail.com

Abstrak

Culturally Responsive Teaching (CRT) merupakan pendekatan pembelajaran yang diadopsi pemerintah Indonesia untuk memperbaiki kualitas pendidikan dalam menghadapi tantangan global, sehingga peserta didik mampu mengaplikasikan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari sekaligus mengembangkan keterampilan abad ke-21. Pendekatan ini relevan diterapkan di Maluku yang memiliki kekayaan budaya lokal sebagai sumber belajar. Penelitian ini bertujuan menganalisis keterampilan abad ke-21 serta pemahaman guru mengenai keterampilan tersebut dalam perencanaan pembelajaran IPA Fisika berbasis CRT yang terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku. Penelitian menggunakan desain analisis isi terhadap 18 dokumen perangkat pembelajaran (RPP/modul ajar) IPA Fisika untuk mengidentifikasi integrasi keterampilan abad ke-21 yang meliputi empat kompetensi (4C), yaitu *Communication*, *Creativity*, *Critical Thinking*, dan *Collaboration*, berdasarkan 18 indikator dengan skala penilaian 1–4. Selain itu, wawancara dilakukan terhadap dua calon guru dan lima guru yang memperoleh skor tertinggi dalam mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 pada dokumen perencanaan pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh keterampilan abad ke-21 yang dianalisis masih berada pada kategori "belum mencapai kompetensi" dengan rata-rata skor sebesar 1,01, yang terdiri atas *Creativity* (1,00), *Critical Thinking* (0,83), *Communication* (0,78), dan *Collaboration* (1,44). Sebagian besar guru dan calon guru memiliki pemahaman yang relatif serupa mengenai pentingnya keterampilan abad ke-21 serta perlunya mengintegrasikan keterampilan tersebut dalam pembelajaran. Tantangan utama yang dihadapi adalah mengaitkan kearifan lokal dengan konsep-konsep IPA Fisika agar mudah dipahami peserta didik, serta masih terbatasnya pemahaman guru mengenai kearifan lokal yang dapat diintegrasikan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: CRT; Keterampilan Abad 21; Kearifan Lokal Maluku

Abstract

Culturally Responsive Teaching (CRT) is a learning approach adopted by the Indonesian government to improve the quality of education in the face of global challenges, so that students can apply their knowledge in daily life while developing 21st-century skills. This approach is particularly relevant in Maluku, which possesses a wealth of local culture that serves as a learning resource. This study aims to analyze 21st-century skills and teachers' understanding of these skills in CRT-based Physics science lesson planning that is integrated with the local wisdom of Maluku. The study employed a content analysis design on 18 Physics science instructional documents (lesson plans/teaching modules) to identify the integration of 21st-century skills, which encompass the four Cs—Communication, Creativity, Critical Thinking, and Collaboration—based on 18 indicators using a 1–4 rating scale. In addition, interviews were conducted with two pre-service teachers and five teachers who received the highest scores for integrating 21st-century skills into their instructional planning documents. The research results show that all 21st-century skills analyzed are still in the “has not yet achieved competency” category with an average score of 1.01, consisting of Creativity (1.00), Critical Thinking (0.83), Communication (0.78), and Collaboration (1.44). Most teachers and prospective teachers share a relatively similar understanding of the importance of 21st-century skills and the need to integrate these skills into instruction. The main challenge they face is linking local wisdom to concepts in physics so that students can easily understand them, as well as teachers' still limited understanding of the types of local wisdom that can be integrated into the learning process.

Keywords: CRT; 21st Century Skills; Maluku Local Wisdom

1. Pendahuluan

Maluku, sebagai salah satu provinsi kepulauan, terdiri dari lautan dan gugusan pulau dengan ciri khas masing-masing yang diwarisi secara turun-temurun sebagai kearifan lokal. Kearifan lokal merupakan gagasan-gagasan, pemikiran-pemikiran, nilai-nilai, pandangan-pandangan yang sifatnya bijaksana, bernilai, melekat dan dipatuhi oleh masyarakat lokal (Pingge, 2017; Afkarina & Sudarti, 2021) dan merupakan hal khas suatu daerah mengenai aspek budaya, ekonomi, komunikasi, dan ekologi (Prasetyo, 2013), serta sikap yang tercipta secara alamiah dan berasal dari adat istiadat atau ajaran leluhur (Lestari dkk., 2022). Kearifan lokal dapat diimplementasikan dalam pembelajaran berdasarkan kebutuhan geografis daerah serta bakat dan potensi anak (Kemendikbud, 2015), termasuk pembelajaran pada IPA Fisika. Implementasi kearifan lokal dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran IPA Fisika (Limba dkk., 2020; Limba & Jamarua, 2021; Limba dkk., 2022; Tamaela dkk., 2023) dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran tanggap budaya atau yang dikenal dengan *Culturally Responsive Teaching* (CRT) (Limba dkk., 2023a; 2023b; 2024; 2025; Ohoiwutun dkk., 2025).

Pendekatan CRT adalah model pendekatan pendidikan teoritis dan praktik serta responsif-eksistensial terhadap keragaman budaya yang tidak hanya bertujuan meningkatkan prestasi peserta didik, tetapi juga membantu mereka menerima dan memperkokoh identitas budayanya (Musanna, 2011; Bennett, 2018; Civitillo dkk., 2019; Hajisoteriou dkk., 2018; Herzog-Punzenberger, 2020; Johnson, 2020; Keehne, 2018; Kerrigan, 2020; Matthews, 2019; Nguyen, 2018; Trumbull & Nelson, 2019). Pendekatan ini mengintegrasikan prinsip dan karakteristik peserta didik, terutama latar belakang budaya, dalam proses pembelajaran, sehingga berbagai metode pembelajaran dapat digunakan (Rahmawati dkk., 2020). Menurut Gay (2000), CRT diintegrasikan melalui pengetahuan budaya yang dimiliki oleh peserta didik, pengalaman peserta didik, dan gaya belajar yang beragam agar memberikan pengalaman

belajar yang lebih bermakna (Barblett, 2020; Bezemer, 2020; Davies, 2022; Dervin & Jacobsson, 2021; Love, 2018; Sá, 2022) agar lebih relevan dengan kebutuhan abad ke-21 (Antika dkk., 2023). CRT merupakan pendekatan pembelajaran yang diadopsi oleh pemerintah Indonesia sebagai upaya memperbaiki sistem pendidikan untuk menghadapi tantangan global agar peserta didik mampu mengaplikasikan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari (Khalisah dkk., 2023) dan untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21 (Rahmawati & Ridwan, 2017; Robo dkk., 2021; Arif dkk., 2021).

Keterampilan abad ke-21 sangat penting bagi peserta didik untuk memecahkan berbagai masalah yang muncul dengan penalaran yang logis dan solusi yang tepat. Pembelajaran abad ke-21 menekankan pada pemahaman bermakna, di mana informasi yang diperoleh peserta didik diharapkan memberikan nilai manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan abad ke-21, yang terdiri dari *Critical Thinking, Collaboration, Creativity, dan Communication* (4C), menjadi fokus utama yang harus dimiliki peserta didik saat ini. Pemerintah Indonesia telah merespons tantangan global ini dengan upaya memperbaiki sistem pendidikan (Pratiwi dkk., 2019). Guru sangat berperan untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam proses mempersiapkan pembelajaran, khususnya pembelajaran IPA dan fisika.

Berbagai penelitian mengenai implementasi pendekatan CRT yang terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku dalam pembelajaran IPA dan fisika telah membuktikan efektivitasnya dalam meningkatkan penguasaan konsep fisika peserta didik (Limba dkk., 2020, 2021, 2022; Tamaela dkk., 2023). Meskipun demikian, fokus penelitian tersebut masih terbatas pada evaluasi hasil belajar peserta didik, sedangkan aspek perencanaan pembelajaran sebagai fondasi implementasi pembelajaran belum banyak mendapat perhatian. Akibatnya, belum diketahui sejauh mana perangkat pembelajaran yang disusun guru telah mengakomodasi pengembangan keterampilan abad ke-21. Kesenjangan inilah yang menjadi fokus penelitian ini. Implementasi pembelajaran IPA dan fisika dengan pendekatan CRT terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku juga dapat meningkatkan keterampilan abad ke-21. Dengan demikian, masih diperlukan kajian mengenai sejauh mana perencanaan pembelajaran fisika berbasis CRT yang terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku telah mengakomodasi pengembangan keterampilan abad ke-21 peserta didik.

Mengingat peran guru juga sangat penting dalam mengembangkan perencanaan pembelajaran IPA dan fisika dengan pendekatan CRT terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku, maka dirasa penting untuk melakukan penelitian dalam rangka mengkaji keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran IPA dan fisika terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku. Kajian ini dilakukan untuk mengungkap keterampilan abad ke-21 yang mencakup kompetensi 4C dalam perencanaan pembelajaran IPA dan fisika dengan pendekatan CRT terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku. Tujuan penelitian ini adalah untuk 1) menganalisis keterampilan abad ke-21 dalam perencanaan pembelajaran IPA dan Fisika dengan pendekatan CRT terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku; dan 2) menganalisis pemahaman guru IPA dan Fisika tentang keterampilan abad ke-21 secara umum maupun dalam pembelajaran dengan pendekatan CRT terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku.

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian evaluatif yang menggunakan pendekatan metode campuran (*mixed methods*) dengan desain sekuensial eksplanatori (*sequential explanatory design*). Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu analisis isi (*content analysis*) terhadap dokumen modul ajar untuk mengidentifikasi keterpaduan keterampilan abad ke-21 (kompetensi 4C), kemudian dilanjutkan dengan penelitian kualitatif deskriptif melalui wawancara untuk menjelaskan dan memperdalam hasil analisis dokumen. Instrumen penelitian berupa rubrik analisis keterampilan abad ke-21 (kompetensi 4C) untuk menilai dokumen modul ajar dan pedoman wawancara semi-terstruktur untuk menggali persepsi guru dan calon guru mengenai implementasi keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi terhadap modul ajar dan wawancara semi-terstruktur dengan guru serta calon guru yang dipilih sesuai tujuan penelitian.

Data hasil analisis dokumen dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa frekuensi, persentase, dan kategori keterpaduan kompetensi 4C untuk menggambarkan tingkat integrasi keterampilan abad ke-21 dalam modul ajar. Selanjutnya, data hasil wawancara dianalisis menggunakan analisis tematik melalui tahapan reduksi data, pengkodean, identifikasi tema, interpretasi, dan penarikan kesimpulan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terhadap temuan penelitian.

Tujuan penelitian pertama, penelitian ini menggunakan desain analisis isi (Herlinawati dkk., 2024) untuk menganalisis integrasi keterampilan abad ke-21 dalam dokumen perencanaan pembelajaran IPA dan fisika dengan pendekatan CRT terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku yang dikembangkan oleh 18 orang guru maupun calon guru untuk menjawab tujuan penelitian yang pertama. Dokumen perencanaan pembelajaran dianalisis dengan menggunakan rubrik keterampilan abad ke-21 yang mencakup kompetensi 4C (Treffinger dkk., 2002; Ennis, 2011; dan Greenstein, 2012) oleh dosen dan guru. Pemeriksaan rencana pembelajaran guru menggunakan 18 indikator keterampilan abad 21, lihat Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Indikator Keterampilan Abad 21

Indikator Keterampilan Abad 21				SKOR
<i>Komunikasi</i>	<i>Kreatif</i>	<i>Berpikir Kritis</i>	<i>Kolaborasi</i>	<i>4-3-2-1</i>
1. Menggunakan Komunikasi untuk berbagai tujuan	1. Kelancaran	1. Klarifikasi dasar	1. Bekerja secara produktif	
2. Memanfaatkan berbagai Media dan teknologi,serta mengetahui cara menilai efektivitas dan dampaknya	2. Orisinalitas	2. Dasar pengambilan keputusan	2. Menunjukkan sikap saling menghargai	
3. Berkomunikasi secara efektif dalam berbagai lingkungan Menggunakan Komunikasi untuk berbagai tujuan	3. Fleksibilitas dan Elaborasi	3. Inferensi tingkat lanjut	3. Melakukan kompromi	
	4. Metaforis	4. Klarifikasi	4. Berbagai tanggung jawab	
	5. Berpikir	5. Asumsi dan integrasi		
		6. Strategi dan taktik		

Berdasarkan Tabel 1, skor diberikan pada skala 1–4 berdasarkan ketersediaan indikator keterampilan abad ke-21 yang terintegrasi ke dalam dokumen pengajaran. Dalam

mengevaluasi dokumen rencana pengajaran, penilai berfokus pada materi, metode/strategi/kegiatan pembelajaran, tugas kelas, dan hasil pembelajaran yang sesuai dengan indikator keterampilan abad ke-21. Skor yang diperoleh dari evaluasi dokumen berdasarkan rubrik daftar periksa kompetensi keterampilan abad ke-21 dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui rata-rata integrasinya pada dokumen perencanaan pembelajaran guru. Hasil analisis dokumen berdasarkan rubrik pada Tabel 1 diklasifikasikan ke dalam kategori tingkat integrasi keterampilan abad ke-21 berdasarkan jumlah indikator yang terpenuhi. Klasifikasi dilakukan dengan mengacu pada banyaknya indikator yang terintegrasi dari total 18 indikator keterampilan abad 21, sehingga diperoleh kategori yang menunjukkan tingkat keterpaduan kompetensi 4C dalam setiap dokumen perencanaan pembelajaran seperti pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Klasifikasi Kriteria Hasil Analisis Keterampilan Abad 21

No.	Tingkat Kompetensi 4Cs dengan 18 Indikator	Jumlah Indikator Terintegrasi	Persentase Kompetensi 4Cs Integrasi	Skor
1.	Belum Mencapai Kompetensi	Indikator 1-4	0 %-25 %	1
2.	Mendekati Kompetensi	Indikator 5-9	26%-50%	2
3.	Memenuhi Kompetensi	10-17 indikator	51% - < 100%	3
4.	Melebihi kompetensi	18 indikator	100%	4

Berdasarkan Tabel 2, tingkat integrasi keterampilan Abad 21 dalam dokumen perencanaan pembelajaran diklasifikasikan ke dalam empat kategori berdasarkan jumlah indikator yang terpenuhi dari total 18 indikator. Dokumen yang hanya mengintegrasikan 1–4 indikator (0%–25%) dikategorikan Belum Mencapai Kompetensi dengan skor 1. Dokumen yang mengintegrasikan 5–9 indikator (26%–50%) dikategorikan Mendekati Kompetensi dengan skor 2. Selanjutnya, dokumen yang memuat 10–17 indikator (51%–<100%) dikategorikan Memenuhi Kompetensi dengan skor 3, sedangkan dokumen yang berhasil mengintegrasikan seluruh 18 indikator (100%) dikategorikan Melebihi Kompetensi dengan skor 4. Klasifikasi ini digunakan sebagai acuan untuk menginterpretasikan tingkat keterpaduan kompetensi 4C dalam dokumen perencanaan pembelajaran yang dianalisis.

Tujuan penelitian yang kedua dijawab dengan penelitian kualitatif deskriptif untuk menganalisis pemahaman guru tentang keterampilan abad ke-21 secara umum maupun dalam pembelajaran dengan pendekatan CRT terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku melalui wawancara terhadap 2 orang calon guru dan 5 orang guru. Wawancara terhadap guru dan calon guru dilakukan setelah menganalisis dokumen perencanaan pembelajaran, di mana mereka memperoleh skor tinggi (3,00 – 4,00) dalam mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 dalam dokumen perencanaan pembelajaran. Data yang dikumpulkan dari wawancara ini digunakan untuk memberikan wawasan tambahan tentang keterampilan abad ke-21 pada dokumen perencanaan pembelajaran IPA dan Fisika dengan pendekatan CRT terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku (Herlinawati dkk., 2024). Wawancara difokuskan pada dua aspek utama, yaitu: (1) pentingnya keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran; dan (2) tantangan yang dihadapi guru dalam mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 ke dalam proses pembelajaran. Data hasil wawancara selanjutnya dianalisis menggunakan analisis tematik melalui proses pengkodean, identifikasi tema, interpretasi, dan penarikan kesimpulan.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis data penelitian berdasarkan metodologi yang dikemukakan sebelumnya disajikan berdasarkan tujuan penelitian ini.

3.1. Keterampilan Abad 21 dalam Perencanaan Pembelajaran IPA Fisika dengan Pendekatan CRT Terintegrasi Kearifan Lokal Maluku

Hasil analisis keterampilan abad 21 dalam perencanaan pembelajaran IPA dan Fisika dengan pendekatan CRT terintegrasi kearifan lokal Maluku ditunjukkan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Skor Keterampilan Abad 21 dalam Perencanaan Pembelajaran

No.	Pendekatan CRT	Konsep Fisika	Kelas	<i>Creativity</i>	<i>Critical Thinking</i>	<i>Communication</i>	<i>Collaboration</i>	Mean
1.	Pata-pata	Momentum dan Impuls	XI	-	1,20	0,67	3,50	1,34
2.	Boy	Momentum dan Impuls	XI	0,33	0,60	1,33	0,50	0,69
3.	Bambu gila	Perpindahan, Gaya, Gerak, Percepatan	XI	1,00	0,40	1,50	3,00	1,48
4.	Bekleng	Perpindahan, Gaya, Gerak, Percepatan	X	1,00	1,20	0,33	0,50	0,76
5.	Kanikir	Momentum dan Impuls	XI	2,33	0,20	0,33	-	0,72
6.	Kulibia/beklen	Tumbukan	VIII	1,00	1,00	1,17	-	0,79
7.	Kanikir	Momentum dan impuls	X	1,33	0,80	0,67	2,00	1,20
8.	Permainan luncur	Gerak	VII	1,33	0,80	0,67	2,00	1,20
9.	Lagu Bahasa Daerah	Usaha dan Energi	X	1,33	0,40	0,50	1,00	0,81
10.	Pembuatan Sempe	Dinamika Rotasi	XI	-	1,60	1,00	1,50	1,03
11.	Bakar Batu	Kalor dan perpindahan kalor	XI	1,00	0,20	0,67	1,00	0,72
12.	Patok Kanari	Tumbukan	X	1,00	1,40	0,67	1,00	1,02
13.	Kora-Kora	Hukum Newton	X	0,67	1,00	0,50	2,75	1,23
14.	Timba Laor	Usaha dan Energi	X	2,00	-	1,17	0,75	0,98
15.	Bekleng	Gerak Lurus	X	1,67	0,80	1,17	1,50	1,28
16.	Bamolo	Fluida Statis	XI	1,00	2,40	0,67	2,00	1,52
17.	Busana Tradisional	Struktur Atom	X	-	0,40	0,67	1,00	0,52
18.	Kearifan lokal arnu	Energi alternatif	X	1,00	0,60	0,33	2,00	0,98
Rata-rata				1,00	0,83	0,78	1,44	1,01

Berdasarkan Tabel 3, klasifikasi menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan abad ke-21 yang terungkap dalam perencanaan pembelajaran IPA dan Fisika dengan pendekatan CRT terintegrasi kearifan lokal Maluku berada pada tingkat “belum mencapai kompetensi”, dengan rata-rata pencapaian kompetensi keseluruhan sebesar 1,01. Hal ini terjadi karena semua keterampilan juga memiliki rata-rata pencapaian kompetensi yang rendah, yaitu 1,0 untuk *Creativity*; 0,83 untuk *Critical Thinking*; 0,78 untuk *Communication*; dan 1,44 untuk *Collaboration*. Sebagian perencanaan pembelajaran guru telah berupaya mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 di dalamnya. Rendahnya capaian ini diduga terkait dengan keterbatasan sumber daya dan materi ajar yang menghubungkan konsep fisika dengan budaya lokal, serta kesenjangan pemahaman guru tentang kearifan lokal setempat, sebagaimana lebih lanjut terungkap dari hasil wawancara pada bagian tantangan integrasi keterampilan abad ke-21.

Hasil analisis statistik deskriptif terhadap keterampilan abad ke-21 yang terungkap dalam dokumen perencanaan pembelajaran IPA dan fisika dengan pendekatan CRT terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku memberikan gambaran mengenai tingkat integrasi setiap indikator keterampilan abad ke-21 berdasarkan hasil penilaian menggunakan rubrik yang telah dikembangkan, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Statistik Deskriptif Keterampilan abad 21 dalam Perencanaan Pembelajaran

Keterampilan Abad 21	Total Count	Mean	StDev	Sum	Minimum	Maximum	Range
<i>Creativity</i>	18	1,00	0,65	18,00	-	2,33	2,33
<i>Critical Thinking</i>	18	0,83	0,59	15,00	-	2,40	2,40
<i>Communication</i>	18	0,78	0,36	14,00	0,33	1,50	1,17
<i>Collaboration</i>	18	1,44	1,00	26,00	-	3,50	3,50
Rata-rata		1,01	0,65				

Data pada Tabel 4 menunjukkan bagaimana 18 skor dihitung menggunakan analisis statistik deskriptif. Skor minimum adalah 0,33, sedangkan skor maksimum adalah 3,50. Rata-rata dari setiap keterampilan Abad 21 kurang dari 1,50. Elemen dengan skor 4Cs tertinggi adalah *Collaboration* dengan rata-rata sebesar 1,44. Hal ini terjadi karena sebagian besar perencanaan pembelajaran menunjukkan aktivitas kerja dalam kelompok untuk berdiskusi atau menyelesaikan permasalahan pembelajaran (Aprilia dkk., 2021; Fauziyah dkk., 2019). Sementara itu, standar deviasi yang rendah dari 0,36 hingga 1,00 menunjukkan bahwa skor kinerja kelompok dengan rata-rata utama = 1,01 bersifat homogen. Artinya, hampir semua dari 18 dokumen perencanaan pembelajaran IPA dan Fisika mengintegrasikan tingkat kecakapan abad ke-21 pada “Kompetensi yang belum tercapai”. Data lain sesuai hasil analisis statistik deskriptif pada Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai standar deviasi lebih kecil daripada rata-rata. Hal ini menunjukkan bahwa data yang ditunjukkan kurang bervariasi (Febriani, 2022). Hal ini juga diakibatkan oleh sebagian besar perencanaan yang dianalisis dan dikembangkan oleh calon guru.

3.2. Pemahaman Guru IPA Fisika Tentang Keterampilan Abad 21 Secara Umum Maupun dalam Pembelajaran dengan Pendekatan CRT Terintegrasi Kearifan Lokal Maluku

Hasil wawancara dengan lima orang guru dan dua orang calon guru yang dokumen perangkat pembelajarannya IPA dan fisika yang dikembangkan mencapai nilai tinggi menunjukkan pemahaman mereka terhadap keterampilan abad ke-21. Hasil wawancara disajikan sebagai berikut:

3.2.1. Pentingnya Keterampilan Abad 21 dalam Pembelajaran

Secara umum, kelima guru dan dua calon guru menilai keterampilan abad ke-21 penting dalam pembelajaran IPA dan fisika. Mereka menyoroti peran keterampilan ini dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan analitis, kreativitas, kolaborasi, serta komunikasi peserta didik, sekaligus membantu peserta didik memahami konsep fisika secara lebih mendalam dengan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari dan budaya setempat. Sebagian guru juga menekankan pentingnya literasi digital dan pemanfaatan teknologi sebagai bagian dari keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran IPA dan fisika. Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian terkini yang menunjukkan bahwa pembelajaran fisika

memiliki potensi besar dalam mengembangkan keterampilan 4C (*critical thinking, creativity, collaboration, dan communication*) melalui penerapan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, berbasis inkuiri, STEM/STEAM, maupun pemanfaatan teknologi digital. Selain itu, integrasi media dan bahan ajar digital dalam pembelajaran IPA dan fisika terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, pemecahan masalah, serta literasi digital peserta didik sehingga mereka lebih siap menghadapi tantangan abad ke-21 (Novitra dkk., 2024).

Secara keseluruhan, dapat dikatakan bahwa guru memiliki pemahaman yang hampir sama tentang keterampilan abad ke-21 dan pentingnya mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran. Hanya ada beberapa guru yang menyadari bahwa keterampilan abad ke-21 dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi dan juga literasi. Integrasi keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran fisika dengan pendekatan CRT juga dapat dilakukan. Tetapi belum terlalu maksimal diimplementasikan dalam pembelajaran. Temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman guru masih didominasi oleh aspek 4C, sedangkan dimensi literasi digital dan integrasi teknologi belum dipahami secara komprehensif. Hasil ini sejalan dengan penelitian Varghese dan Arya (2024) yang menunjukkan bahwa kompetensi literasi digital calon guru masih berada pada tingkat sedang, sehingga diperlukan penguatan dalam pendidikan guru agar mereka mampu mengintegrasikan teknologi secara efektif dalam pembelajaran (Varghese & Arya, 2024). Temuan mengindikasikan bahwa tantangan utama bukan lagi pada pemahaman guru mengenai pentingnya keterampilan abad ke-21, tetapi pada kemampuan mengimplementasikan keterampilan tersebut secara komprehensif dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu, diperlukan penguatan kompetensi guru, khususnya dalam mengintegrasikan literasi digital, pemanfaatan teknologi, dan pendekatan CRT ke dalam perencanaan, pelaksanaan, dan asesmen pembelajaran agar pengembangan keterampilan abad ke-21 dapat terlaksana secara optimal.

3.2.2. Tantangan Dalam Mengintegrasikan Keterampilan Abad 21 dalam Pembelajaran

Secara umum, semua guru menyatakan bahwa tantangan yang dihadapi dalam mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran IPA dan fisika dengan pendekatan CRT terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku adalah bagaimana mengaitkan kearifan lokal dengan konsep IPA dan fisika yang mudah dipahami oleh siswa. Sumber daya untuk mendukung pembelajaran konsep IPA dan fisika serta praktik lokal yang kurang memadai, kesenjangan akses teknologi di setiap daerah, serta sikap dan perilaku siswa yang terkadang kurang menerima dan kurang membuka diri dalam menerima pengetahuan, nilai-nilai baru, isu-isu sosial dan lingkungan sehingga dapat menjadi penghambat dalam proses pembelajaran merupakan tantangan lain. Tantangan keterbatasan sumber daya dan materi ajar yang menghubungkan konsep IPA dan fisika dengan budaya lokal serta kesenjangan pengetahuan guru tentang kearifan lokal daerah setempat juga dialami oleh guru dan calon guru. Keterbatasan pengetahuan guru mengenai kearifan lokal daerah setempat juga menjadi tantangan dalam merancang pembelajaran yang kontekstual. Temuan ini sejalan dengan hasil *systematic literature review* yang menunjukkan bahwa integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran IPA dan Fisika mampu meningkatkan relevansi pembelajaran, tetapi implementasinya masih menghadapi tantangan berupa keterbatasan sumber belajar,

kesiapan guru, serta kesulitan menghubungkan pengetahuan lokal dengan konsep-konsep sains secara sistematis (Rosyidah, 2025).

Akan tetapi, ada guru dan calon guru yang menyatakan bahwa pembelajaran IPA dan Fisika dengan Pendekatan CRT terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku dapat mengembangkan keterampilan abad ke-21 siswa. Hal ini terjadi jika pembelajaran dirancang dengan baik dengan meminimalkan tantangan-tantangan yang dihadapi. Guru dan calon guru juga memiliki pendapat positif tentang pentingnya mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran fisika dengan pendekatan CRT terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku karena tidak hanya mempersiapkan siswa untuk kesuksesan akademis dan karier di masa depan, tetapi juga memberdayakan mereka untuk menjadi anggota masyarakat yang bertanggung jawab, beretika, dan berkontribusi. Keterampilan ini penting untuk mengatasi tantangan dan peluang yang kompleks di abad ke-21 (Herlinawati dkk., 2024). Dengan demikian, keberhasilan integrasi keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran IPA dan fisika melalui pendekatan CRT yang terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku sangat bergantung pada kemampuan guru dalam merancang pembelajaran yang kontekstual, bermakna, dan relevan dengan kehidupan peserta didik. Pendekatan ini tidak hanya mendukung penguasaan konsep IPA dan fisika, tetapi juga menjadi sarana untuk mengembangkan kompetensi abad ke-21 sekaligus menumbuhkan apresiasi terhadap nilai-nilai budaya lokal.

Kesimpulan

Seluruh keterampilan abad ke-21 yang dianalisis dalam perencanaan pembelajaran IPA dan Fisika dengan pendekatan CRT terintegrasi dengan kearifan lokal Maluku berada pada tingkat "belum mencapai kompetensi", dengan rata-rata pencapaian kompetensi sebesar 1,01, yaitu 1,0 untuk *Creativity*; 0,83 untuk *Critical Thinking*; 0,78 untuk *Communication*; dan 1,44 untuk *Collaboration*. Secara keseluruhan, guru dan calon guru memiliki pemahaman yang relatif serupa mengenai keterampilan abad ke-21 dan pentingnya mengintegrasikan keterampilan tersebut dalam pembelajaran, meskipun implementasinya di lapangan belum maksimal. Tantangan terbesar yang dihadapi dalam mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 ke dalam pembelajaran IPA dan fisika adalah bagaimana mengaitkan kearifan lokal dengan konsep fisika agar mudah dipahami oleh siswa, serta keterbatasan pemahaman guru terkait kearifan lokal itu sendiri.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih atas dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini, serta kepada seluruh guru dan calon guru yang telah berpartisipasi sebagai responden.

Daftar Pustaka

- Afkarina, D., & Sudarti. (2021). Analisis Konsep Fisika pada Permainan Tradisional Kerapan Kereweng sebagai Bahan Ajar Fisika. *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya (JIFP)*, 5(2), 48–54. <https://doi.org/10.19109/jifp.v5i2.10209>
- Arif, I. H., Lukman, A., & Tuara, Z. I. (2021). Penerapan Pendekatan Culturally Responsive Teaching Terintegrasi Etnokimia dalam Mengembangkan Keterampilan Siswa Abad 21 pada Materi Hidrolisis di MAN 1 Tikep. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(2), 194–204. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4661844>

- Antika, S., Syamsuyurnita, Saragih, M., & Perwita Sari, S. (2023). Penggunaan Media Pembelajaran Leaflet Berbasis Culture Responsif Teaching Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas 2 Sanggar Bimbingan Kampung Bharu Malaysia. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(3), 9945–9956
- Barblett, L. (2020). Supporting Aboriginal families' and children's developing sense of belonging at KindiLink. *Australasian Journal of Early Childhood*, 45(4), 309–321. <https://doi.org/10.1177/1836939120966079>
- Bennett, B. (2018). Cultural Responsiveness in Action: Co-Constructing Social Work Curriculum Resources with Aboriginal Communities. *British Journal of Social Work*, 48(3), 808–825. <https://doi.org/10.1093/bjsw/bcx053>
- Bezemer, J. (2020). Semiotic work in the science classroom. *Cultural Studies of Science Education*, 15(1), 71–74. <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09957-4>
- Civitillo, S., Juang, L. P., Badra, M., & Schachner, M. K. (2019). The interplay between culturally responsive teaching, cultural diversity beliefs, and self-reflection: A multiple case study. *Teaching and Teacher Education*, 77, 341–351. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.11.002>
- Davies, L. M. (2022). Rethinking literature, knowledge and justice: selecting 'difficult' stories for study in school english. *Pedagogy, Culture and Society*, 30(3), 367–381. <https://doi.org/10.1080/14681366.2021.1977981>
- Dervin, F., & Jacobsson, A. (2021). *Teacher Education for Critical and Reflexive Interculturality*. Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-66337-7>
- Ennis, R. H. (2011). *The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities*. University of Illinois. <http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatureofCriticalThinking51711000.pdf>
- Fauziyah, S., Hendriani, A., & Kurniasih. (2019). Peningkatan keterampilan kerjasama melalui model pembelajaran kooperatif Teams Games Tournament kelas III sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(2), 196–210. <http://ejournal.upi.edu/index.php/jpgsd/index>
- Gay, G. (2000). *Culturally responsive teaching: Theory, research, and practice*. Teachers College Press.
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. California: Corwin
- Hajisoteriou, C., Karousiou, C., & Angelides, P. (2018). Successful components of school improvement in culturally diverse schools. *School Effectiveness and School Improvement*, 29(1), 91–112. <https://doi.org/10.1080/09243453.2017.1385490>
- Herlinawati, H., Marwa, M., Ismail, N., Junaidi, Liza, L. O., & Situmorang, D. D. B. (2024). The integration of 21st century skills in the curriculum of education. *Heliyon*, 10(15), e35148. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35148>
- Herzog-Punzenberger, B. (2020). Teachers responding to cultural diversity: case studies on assessment practices, challenges and experiences in secondary schools in Austria, Ireland, Norway and Turkey. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 32(3), 395–424. <https://doi.org/10.1007/s11092-020-09330-y>
- Johnson, A. (2020). Culturally relevant pedagogy: A model to guide cultural transformation in STEM departments. *Journal of Microbiology and Biology Education*, 21(1). <https://doi.org/10.1128/JMBE.V21I1.2097>
- Khalisah, H., Firmansyah, R., Munandar, K., & Kuntoyono, K. (2023). Penerapan PjBL (Project Based Learning) dengan pendekatan CRT (Culturally Responsive Teaching) untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi bioteknologi kelas X-7 SMA Negeri 5 Jember. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*.

- Keehne, C. N. K. (2018). Culturally responsive instruction and literacy learning. *Journal of Literacy Research*, 50(2), 141–166. <https://doi.org/10.1177/1086296X18767226>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2015). *Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2015–2019*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kerrigan, V. (2020). “How can I do more?” Cultural awareness training for hospital-based healthcare providers working with high Aboriginal caseload. *BMC Medical Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02086-5>
- Lestari, S. A., Admoko, S., & Suprpto, N. (2022). Identifikasi Konsep Fisika pada Kearifan Lokal Kayangan Api di Kabupaten Bojonegoro. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika)*, 10(1), 103–113. DOI: <http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v10i1.4707>
- Limba, A., Nirahua, J., Huwae, I. V., Ohoiwutun, A. (2023a). PERMAINAN BOI: PENINGKATAN PENGUASAAN MATERI MOMENTUM, IMPULS DAN TUMBUKAN PADA SISWA KELAS XI SMAN 57 MALUKU TENGAH. *Pedagogika : Jurnal Pedagogik dan Dinamika Pendidikan*, 11(2), 297-305. <https://doi.org/10.30598/pedagogikavol11issue2page297-305>
- Limba, A., Tamaela, E. S., Sopacua, F., Manuhutu, L., & Huwae, I. V. (2023b). Identification of science-physics concepts in the traditional game of bambu gila and its implementation in learning. *Edu Sciences J*, 4(1), 1-10.
- Limba, A. A., Tamaela, E. S., Sopacua, F., Manuhutu, L., & Huwae, I. V. (2023). Analysis of Science-Physics Concept According to The Independent Curriculum in the Traditional Boi Game. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(SpecialIssue), 592–598. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9ispecialissue.5786>.
- Limba, A., Batlolone, A., Henaulu, R., Sia, J., & Hardiyanti Kalauw, D. (2023). Implementasi Eksperimen dalam Pembelajaran IPA SMP di Kecamatan Leitimur Selatan dan Leihitu. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 95–103. <https://doi.org/10.30598/pakem.3.1.95-103>
- Limba, A., & Jamarua, C. L. (2021). Perangkat Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis STEM Terintegrasi Kearifan Lokal Timba Laor di Desa Allang Kabupaten Maluku Tengah. *PUBLIC POLICY (Jurnal Aplikasi Kebijakan Publik & Bisnis)*, 2(1), 75–87. <https://doi.org/10.51135/publicpolicy.v2.i1.p75-87>
- Limba, A., Nirahua, J., Huwae, I. V., & Ohoiwutun, A. (2023). BOI GAME: IMPROVING MASTERY OF MOMENTUM, IMPULSE AND COLLISION MATERIALS IN CLASS XI STUDENTS OF SMAN 57 CENTRAL MALUKU. *Jurnal Pedagogik Dan Dinamika Pendidikan*, 11(2), 2023.
- Limba, A., Sapulete, H., Malawau, S., & Batlolona, J. R. (2024). Utilization of Local Wisdom as a Learning Source in Designing Learning Tools: Culturally Responsive Teaching Negeri Hila. *Unram Journal of Community Service*, 5(4), 504–511. <https://doi.org/10.29303/ujcs.v5i4.758>
- Limba, A., Tamaela, E. S., Nirahua, J., Sopacua, F., Manuhutu, L., Akollo, B. N., ... Ohoiwutun, A. (2025). The Traditional Game of Pata-Pata: Uncovering Physics Concepts and Their Application in School Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(2), 1185–1194. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i2.11007>.
- Love, K. (2018). Rethinking grammar in language arts: Insights from an Australian survey of teachers' subject knowledge. *Research in the Teaching of English*, 52(3), 288–316
- Musanna, A. (2011). Model pendidikan guru berbasis ke-Bhinekaan budaya di Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 17(4), 383–390.
- Matthews, J. S. (2019). Speaking their language: The role of cultural content integration and heritage language for academic achievement among Latino children. *Contemporary Educational Psychology*, 57, 72–86. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.01.005>
- Nguyen, N. (2018). Looking inward or outward? Vietnam higher education at the superhighway of globalization: culture, values and changes. *Journal of Asian Public Policy*, 11(1), 28–45. <https://doi.org/10.1080/17516234.2017.1332457>

- Novitra, F., Farisi, S., Angreni, S. (2024). Inquiry-Based Learning in a Digital Environment for 21st-Century Skills in Physics Course: a Review of Recent Research. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 17(2), 73-84. <https://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pfis/article/view/16176/6235>
- Ohoiwutun, A., Limba, A., & Tamaela, E. S. (2025). Pendekatan CRT: Analisis Motivasi Siswa dalam Pembelajaran Fisika pada Materi Momentum dan Impuls. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 10(2), 64–72. <https://doi.org/10.36709/jipfi.v10i2.167>
- Pingge, H. D. (2017). Kearifan Lokal dan Penerapannya di Sekolah. *Jurnal Edukasi Sumba (JES)*, 1(2), 128–135.
- Prasetyo, Z. K. (2013). Pembelajaran Sains Berbasis Kearifan Lokal. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika, Vol. 1 No. 1*, Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA abad 21 dengan literasi Sains siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 34-42.
- Rahmawati, Y., Ridwan, A., Faustine, S., & Mawarni, P. C. (2020). Pengembangan soft skills siswa melalui penerapan culturally responsive transformative teaching (CRTT) dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 86–96. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.317>
- Rahmawati, Y., & Ridwan, A. (2017). Pemberdayaan pembelajaran kimia siswa: Integrasi etnokimia dalam pengajaran yang responsif secara budaya. *Chemistry: Jurnal Pendidikan Sains Bulgaria*, 26(6), 813-830.
- Robo, R., Taher, T., Lukman, A. (2021). Penerapan Pendekatan Culturally Responsive Teaching Terintegrasi Etnokimia untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(8), 225–231.
- Tamaela, E. S., Limba, A., Sopacua, F., Manuhuttu, L., Radjaudu, D., Tehuayo, S., & Fisika, P. P. (2023). Integrasi Kearifan Lokal Bakar Uha Di Desa Liang Dengan Desain Pembelajaran Model Problem Solving Materi Kalor Dan Perpindahannya. *Elektronik*, 3(April), 2808–1463. <https://doi.org/10.30598/pakem.3.1.62-71>
- Treffinger, D. J., Young, G. C., Selby, E. C., & Shepardson C. (2002). *Assessing creativity: A guide for educators (RM02170)*. Storrs: University of Connecticut, The National Research Center on the Gifted and Talented.
- Trumbull, E., & Nelson-Barber, S. (2019). The ongoing quest for culturally-responsive assessment for Indigenous students in the U.S. *Frontiers in Education*, 4, Article 40. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00040>
- Sá, P. (2022). Sustainability Competencies in Higher Education Research: An Analysis of Doctoral Theses in Portugal. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 12(4), 387–399. <https://doi.org/10.3390/ejihpe12040028>
- Varghese, J., & Arya, A. K. (2024). Exploring 21st century digital literacy skills among the prospective teachers for holistic learning. *Indian Journal of Educational Technology*, 6(2), 282–291. https://journals.ncert.gov.in/IJET/article/view/448?utm_source=chatgpt.com.