Vektor: Jurnal Pendidikan IPA
Vol. 6 No. 1 (2025) pp. 20-30
https://vektor.uinkhas.ac.id/index.php/vtr
p-ISSN: 2723-066X e-ISSN: 2723-0724

Fisika dan Budaya: Pandangan Guru tentang Insersi Budaya dalam Pembelajaran Fisika

Adelia Alfama Zamista*, Chania Pratama Rahma

Program Studi Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Imam Bonjol Padang
Jl. Sungai Bungkuk, Singgalang, Kec. Koto Tangah, Kota Padang, Sumatera Barat 25171, Indonesia.
*Email: adelia.zamista@uinib.ac.id.

Info Artikel

Submitted: 20 Oktober 2024
Revised: 27 Februari 2025
Accepted: 30 Maret 2025
Published: 30 Juni 2025

DOI:
https://doi.org/10.35719/vektor.v6i1.149

Abstract
Physics learning at the high school level is often perceived as complex and abstract, leading to difficulties in understanding and a lack of student interest. Cultural integration in physics learning has the potential to address these challenges by increasing the relevance and accessibility of the material. This study aimed to explore the views of high school physics teachers in Padang City regarding cultural integration in learning, including understanding, perceptions, implementation patterns, challenges, and support needs. Using a mixed-methods approach, data were collected through an online questionnaire from 32 teachers and in-depth interviews with three teachers. Results showed that 84.4% of teachers had implemented cultural integration, with 90.6% considering it important or somewhat important. The main benefits identified were improved conceptual understanding (90.6%) and preservation of local culture (78.1%). Contextualizing physics concepts with culture (78.1%) was the most common integration pattern. Key challenges included time constraints (68.8%) and a lack of understanding of local culture (53.1%). This study recommends teacher professional development, the provision of culturally-based learning materials, curriculum revision, and increased collaboration with cultural experts and local communities.

Keyword: Minangkabau Culture, Physics Learning, Cultural Insertion, ethnoscience

Abstrak
Pembelajaran fisika di tingkat SMA sering dipandang kompleks dan abstrak, menyebabkan kesulitan pemahaman dan kurangnya minat siswa. Insersi budaya dalam pembelajaran fisika berpotensi mengatasi tantangan ini dengan meningkatkan relevansi dan aksesibilitas materi. Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi pandangan guru fisika SMA di Kota Padang mengenai insersi budaya dalam pembelajaran, meliputi pemahaman, persepsi, pola implementasi, tantangan, dan kebutuhan dukungan. Menggunakan pendekatan metode campuran, data dikumpulkan melalui kuesioner online dari 32 guru dan wawancara mendalam dengan tiga guru. Hasil menunjukkan 84,4% guru telah menerapkan insersi budaya, dengan 90,6% menganggapnya penting atau cukup penting. Manfaat utama yang diidentifikasi adalah peningkatan pemahaman konsep (90,6%)

dan pelestarian budaya lokal (78,1%). Kontekstualisasi konsep fisika dengan budaya (78,1%) menjadi pola insersi paling umum. Tantangan utama meliputi keterbatasan waktu (68,8%) dan kurangnya pemahaman budaya lokal (53,1%). Penelitian ini merekomendasikan pengembangan profesional guru, penyediaan materi pembelajaran berbasis budaya, revisi kurikulum, dan peningkatan kolaborasi dengan ahli budaya dan komunitas lokal.

Kata kunci: Budaya Minangkabau, Pembelajaran Fisika, Insersi Budaya, Etnosains

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

Pendahuluan

Pembelajaran fisika di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) masih sering dipersepsikan sebagai pembelajaran yang kompleks dan abstrak sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika. Kondisi tersebut dapat memengaruhi minat, motivasi, dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran fisika (Potvin & Hasni, 2014; Kwarikunda dkk., 2020; Berlian dkk., 2024). Permasalahan ini semakin kompleks ketika pembelajaran lebih berorientasi pada buku teks, rumus, dan penyampaian konsep secara formal, tetapi belum cukup menghubungkan konsep fisika dengan pengalaman hidup, lingkungan, dan konteks sosial budaya siswa (Eliezanatalie & Deta, 2023; Sani dkk., 2024). Padahal, keterkaitan antara konsep yang dipelajari dengan pengalaman nyata siswa merupakan salah satu aspek penting untuk menciptakan pembelajaran fisika yang relevan dan bermakna.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menjembatani konsep fisika dengan pengalaman siswa adalah mengintegrasikan atau menginsersikan unsur budaya ke dalam pembelajaran. Pendekatan ini menempatkan budaya lokal dan pengetahuan yang berkembang di masyarakat sebagai konteks untuk menghubungkan pengetahuan ilmiah dengan pengalaman siswa. Dalam pendidikan sains, pendekatan tersebut sering dikaitkan dengan pembelajaran berbasis etnosains dan pembelajaran sains yang responsif budaya. Integrasi budaya memungkinkan pengetahuan ilmiah formal dipelajari melalui fenomena, praktik, maupun pengetahuan lokal yang telah dikenal siswa. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa latar sosial budaya siswa memiliki keterkaitan penting dengan proses pembelajaran sains dan bahwa pengintegrasian pengetahuan lokal dapat menjadikan pembelajaran lebih kontekstual (Mavuru & Ramnarain, 2020; Marosi dkk., 2021; Sari dkk., 2023).

Insersi budaya dalam pembelajaran fisika memiliki berbagai potensi manfaat. Penggunaan fenomena dan pengetahuan lokal dapat membantu siswa menghubungkan konsep fisika yang abstrak dengan pengalaman yang lebih konkret sehingga materi lebih mudah dipahami. Selain itu, pendekatan berbasis budaya berpotensi meningkatkan minat dan motivasi belajar karena siswa berhadapan dengan konteks yang familiar dengan kehidupan mereka. Integrasi budaya juga memberikan ruang bagi pendidikan sains untuk berkontribusi terhadap pengenalan dan pelestarian kearifan lokal. Studi mengenai integrasi etnosains menunjukkan bahwa pendekatan tersebut dapat mendukung kemampuan berpikir kritis sekaligus kepedulian terhadap budaya lokal (Hikmawati dkk., 2020). Penelitian lain menunjukkan bahwa pengintegrasian pengetahuan lokal dan sains sekolah memberikan manfaat bagi pembelajaran siswa sekaligus pelestarian kearifan lokal (Kasi dkk., 2024). Dengan demikian, insersi budaya tidak hanya memiliki nilai pedagogis, tetapi juga nilai sosial dan kultural.

Meskipun memiliki berbagai potensi manfaat, implementasi insersi budaya dalam pembelajaran sains dan fisika masih menghadapi sejumlah persoalan. Guru perlu memiliki

pemahaman yang memadai mengenai budaya lokal sekaligus kemampuan untuk mengidentifikasi keterkaitannya dengan konsep ilmiah yang dipelajari. Ketersediaan sumber belajar juga menjadi persoalan karena bahan ajar yang secara eksplisit mengintegrasikan konsep fisika dengan kearifan lokal masih terbatas (Eliezanatalie & Deta, 2023). Di sisi lain, penelitian menunjukkan bahwa pemahaman guru mengenai culturally responsive teaching belum selalu memadai (Sani dkk., 2024). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan insersi budaya tidak hanya ditentukan oleh kekayaan budaya yang tersedia di lingkungan siswa, tetapi juga oleh kesiapan guru untuk memilih, menginterpretasikan, dan mengintegrasikan unsur budaya secara tepat dalam proses pembelajaran.

Berbagai penelitian telah membahas etnosains, kearifan lokal, dan pembelajaran sains responsif budaya, baik dari perspektif pengembangan pembelajaran maupun pengaruhnya terhadap siswa (Hikmawati dkk., 2020; Mavuru & Ramnarain, 2020; Sari dkk., 2023; Kasi dkk., 2024). Namun, penelitian yang secara khusus memetakan pandangan guru fisika SMA mengenai insersi budaya masih terbatas, terutama yang secara bersamaan mengkaji pemahaman dan persepsi guru, pola implementasi yang telah dilakukan, tantangan yang mereka hadapi, serta bentuk dukungan yang dibutuhkan. Kajian mengenai persepsi dan pengalaman calon guru memang telah dilakukan dalam konteks pendekatan STEM terintegrasi etnopedagogi (Sartika dkk., 2022), tetapi konteks guru fisika yang telah berhadapan langsung dengan praktik pembelajaran di sekolah memerlukan perhatian tersendiri. Kesenjangan tersebut menjadi penting dikaji karena guru merupakan aktor utama yang menerjemahkan gagasan integrasi budaya menjadi praktik pembelajaran di kelas.

Oleh karena itu, penelitian terhadap pandangan dan pengalaman guru memiliki signifikansi penting sebagai dasar untuk memahami kondisi aktual implementasi insersi budaya dalam pembelajaran fisika. Informasi mengenai persepsi, praktik, hambatan, dan kebutuhan guru dapat menjadi dasar empiris bagi pengembangan program pelatihan guru, penyusunan bahan ajar berbasis budaya, penguatan dukungan institusional, serta pengembangan kurikulum yang lebih kontekstual dan implementatif (Wallace dkk., 2022). Secara lebih luas, pemetaan tersebut diperlukan agar integrasi budaya tidak berhenti pada tataran konseptual, tetapi dapat diterapkan secara relevan dan berkelanjutan dalam pembelajaran fisika.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pandangan guru fisika SMA mengenai insersi budaya dalam pembelajaran. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi pemahaman dan persepsi guru tentang insersi budaya dalam pembelajaran fisika; (2) mengidentifikasi pola-pola insersi budaya yang telah diterapkan atau berpotensi diterapkan dalam pembelajaran fisika SMA; serta (3) mengungkap tantangan yang dihadapi guru dan dukungan yang dibutuhkan untuk mengintegrasikan unsur budaya secara efektif dalam pembelajaran fisika. Temuan penelitian diharapkan memberikan landasan empiris bagi pengembangan strategi pembelajaran fisika yang lebih kontekstual, relevan dengan latar budaya siswa, dan mendukung pembelajaran yang bermakna.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* dengan desain *sequential explanatory*, yaitu penelitian yang diawali dengan pengumpulan dan analisis data kuantitatif, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan dan analisis data kualitatif untuk menjelaskan dan memperdalam temuan kuantitatif (Creswell & Plano Clark, 2018; Toyon, 2021; Wipulanusat dkk., 2020). Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh gambaran umum mengenai persepsi dan praktik guru melalui survei, kemudian memperoleh penjelasan yang lebih mendalam melalui wawancara. Integrasi kedua jenis data dilakukan pada tahap interpretasi untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai insersi budaya dalam pembelajaran fisika (Subedi, 2016; Othman dkk., 2020).

Populasi penelitian adalah guru fisika SMA di Kota Padang, sedangkan sampel kuantitatif merupakan guru fisika SMA yang tergabung dalam MGMP Fisika Kota Padang. Pengumpulan data kuantitatif dilakukan menggunakan kuesioner daring melalui Google Forms yang didistribusikan melalui WhatsApp selama empat minggu dengan pengingat secara berkala. Kuesioner terdiri atas empat bagian, yaitu informasi umum responden, pemahaman dan persepsi guru tentang insersi budaya, pola insersi budaya yang telah diterapkan atau berpotensi diterapkan, serta tantangan dan kebutuhan dukungan dalam mengintegrasikan budaya ke dalam pembelajaran fisika. Butir mengenai pola insersi budaya disusun berdasarkan kerangka *culturally responsive science teaching* Hernández dkk. (2020), yang relevan untuk mengidentifikasi praktik pembelajaran yang menghubungkan konsep sains dengan konteks budaya dan sumber daya budaya siswa (Smith dkk., 2022; Ogodo, 2024). Seluruh responden diberikan informasi mengenai tujuan penelitian dan partisipasi dilakukan secara sukarela.

Tahap kualitatif dilakukan setelah analisis awal data kuantitatif. Berdasarkan hasil kuesioner, tiga responden dipilih untuk mengikuti wawancara mendalam, dengan mempertimbangkan variasi pengalaman mengajar sebagaimana diterapkan dalam penelitian ini. Wawancara dilakukan secara daring menggunakan platform konferensi video dengan panduan wawancara semi-terstruktur. Panduan wawancara dikembangkan berdasarkan hasil analisis awal kuesioner dan prinsip pengembangan panduan wawancara semi-terstruktur (Kallio dkk., 2016). Wawancara diarahkan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai pengalaman guru dalam menerapkan insersi budaya, pola yang digunakan, tantangan yang dihadapi, serta dukungan yang diperlukan.

Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik responden, persepsi guru, pola insersi budaya, manfaat yang dirasakan, serta tantangan dan kebutuhan dukungan. Sementara itu, data kualitatif yang berasal dari pertanyaan terbuka pada kuesioner dan transkrip wawancara dianalisis menggunakan *reflexive thematic analysis* (Braun & Clarke, 2019; Byrne, 2021). Analisis dilakukan melalui proses pengenalan data, pengodean, pengembangan tema, peninjauan tema, dan interpretasi. Pendekatan ini memungkinkan pengalaman dan pandangan guru dianalisis secara mendalam dan reflektif (Terry & Hayfield, 2020; Braun & Clarke, 2024). Selanjutnya, hasil kuantitatif dan kualitatif diintegrasikan pada tahap interpretasi untuk menjelaskan secara lebih utuh persepsi, praktik, tantangan, dan kebutuhan guru dalam menerapkan insersi budaya pada pembelajaran fisika.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Responden

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuesioner yang disebarkan kepada guru-guru fisika SMA yang tergabung dalam MGMP Fisika SMA Kota Padang diisi oleh 32 orang guru. Dari 32 responden ini mayoritas memiliki pengalaman kerja di bawah 5 tahun (66%), hanya 19% yang memiliki pengalaman kerja sebagai guru Fisika di atas 15 tahun.

Distribusi pengalaman mengajar ini mencerminkan tren regenerasi dalam profesi guru Fisika di Kota Padang. Temuan ini sejalan dengan penelitian Bettencourt dkk. (2020) yang mengamati peningkatan jumlah guru muda dalam bidang STEM di berbagai negara berkembang. Kehadiran guru-guru muda ini dapat membawa perspektif baru dan inovasi dalam pengajaran, termasuk dalam hal insersi budaya.

Namun, dominasi guru dengan pengalaman kurang dari 5 tahun juga menimbulkan tantangan tersendiri. Menurut Davis dkk. (2006), guru-guru pemula cenderung menghadapi kesulitan dalam mengintegrasikan berbagai aspek pengajaran, termasuk insersi budaya, karena masih fokus pada penguasaan konten dan manajemen kelas. Oleh karena itu, dukungan khusus

mungkin diperlukan untuk membantu guru-guru muda ini dalam mengimplementasikan insersi budaya secara efektif.

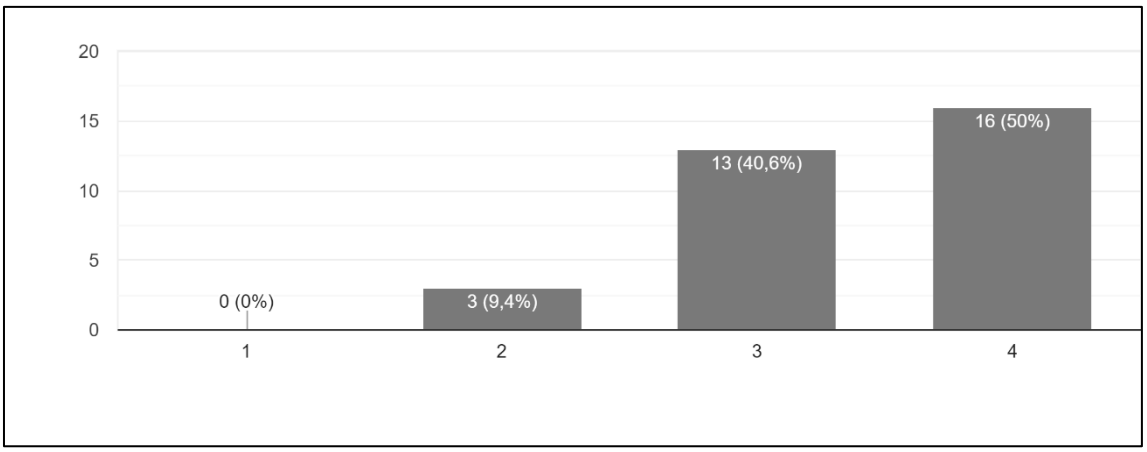
Pemahaman dan Persepsi Guru Tentang Insersi Budaya Pembelajaran Fisika

Hasil analisis menunjukkan bahwa mayoritas guru (84,4%) pernah menerapkan insersi budaya dalam pembelajaran fisika. Temuan bahwa 84,4% responden pernah menerapkan insersi budaya dalam pembelajaran fisika adalah hal yang menggembirakan. Ini menunjukkan kesadaran yang tinggi di kalangan guru fisika SMA di Kota Padang tentang pentingnya mengintegrasikan aspek budaya dalam pengajaran sains. Hasil ini sejalan dengan tren global yang diamati oleh Lee dkk. (2022), di mana semakin banyak pendidik sains yang mengadopsi pendekatan pengajaran yang responsif secara budaya.

Tingginya persentase guru yang telah menerapkan insersi budaya ini dapat dikaitkan dengan beberapa faktor. Pertama, mungkin ada kebijakan atau dorongan dari pihak berwenang pendidikan setempat untuk mengintegrasikan aspek budaya dalam pengajaran. Kedua, kurikulum nasional Indonesia yang menekankan pendidikan karakter dan kearifan lokal mungkin telah memfasilitasi insersi budaya dalam berbagai mata pelajaran, termasuk fisika (Montero, 2022).

Meskipun demikian, kualitas dan kedalaman insersi budaya yang diterapkan oleh para guru ini perlu diteliti lebih lanjut. Menurut Guisado-González dkk. (2021), seringkali terdapat kesenjangan antara niat guru untuk menerapkan pengajaran yang responsif secara budaya dan implementasi yang efektif di kelas.

Lebih lanjut, tentang pendapat seberapa penting insersi budaya dalam pembelajaran fisika setengah responden (50%) menyatakan bahwa insersi budaya dalam pembelajaran fisika penting, 40,6% menyatakan cukup penting, sedangkan 9,4% lainnya menyatakan insersi budaya dalam pembelajaran fisika kurang penting, seperti diperlihatkan pada Gambar 1.

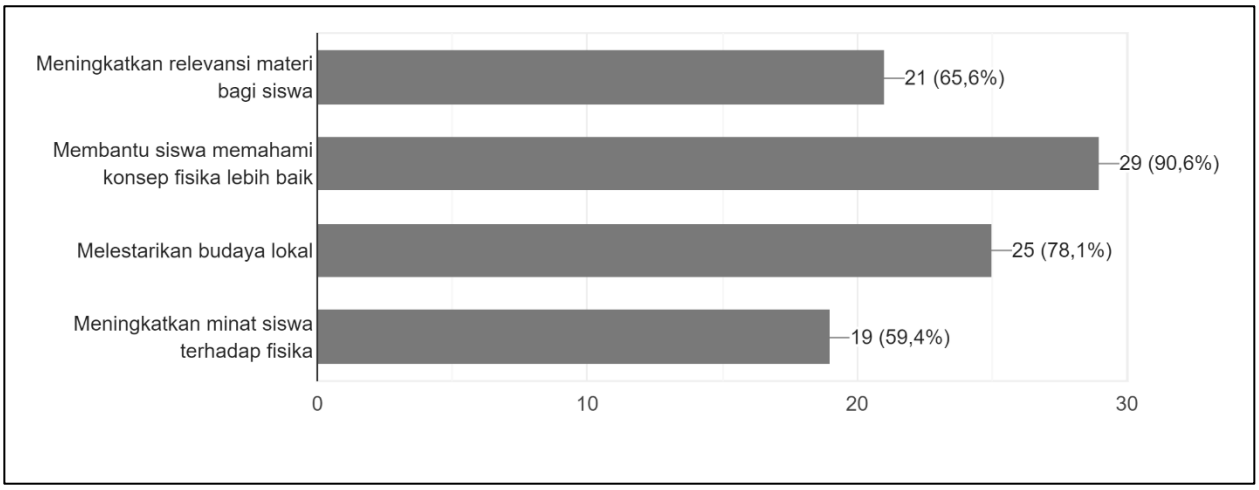


Gambar 1. Persepsi Guru Tentang Pentingnya Insersi Budaya Dalam Pembelajaran Fisika

Temuan bahwa 90,6% guru menganggap insersi budaya penting atau cukup penting menunjukkan kesadaran yang tinggi akan nilai pendekatan ini. Hal ini sejalan dengan argumen Nhalevilo (2020) bahwa pengintegrasian pengetahuan lokal dan perspektif budaya dapat meningkatkan relevansi dan aksesibilitas pendidikan sains bagi siswa dari berbagai latar belakang.

Namun, adanya 9,4% responden yang menganggap insersi budaya kurang penting tidak boleh diabaikan. Ini mungkin mencerminkan kekhawatiran yang diidentifikasi oleh Yip dkk. (2019) bahwa beberapa guru sains merasa insersi budaya dapat mengurangi waktu untuk pengajaran konten "inti" atau mengganggu objektivitas ilmiah. Pandangan ini menunjukkan perlunya dialog dan pendidikan lebih lanjut tentang manfaat dan metode efektif untuk insersi budaya dalam pembelajaran sains.

Selanjutnya pada penelitian juga dibahas tentang bagaimana pendapat guru tentang manfaat insersi budaya dalam pembelajaran fisika, dan hasil jawaban responden pada kuesioner ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Persepsi Guru tentang Manfaat Insersi Budaya dalam Pembelajaran Fisika

Berdasarkan data yang ditampilkan dalam gambar, diketahui 90,6% responden menyatakan bahwa insersi budaya dalam pembelajaran Fisika bermanfaat untuk membantu Siswa memahami konsep Fisika dengan lebih baik. Manfaat ini mendapat persentase tertinggi, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar guru meyakini insersi budaya sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa. Tingginya persentase ini sejalan dengan temuan Nhalevilo (2021), yang menunjukkan bahwa integrasi pengetahuan lokal dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa. Hal ini mungkin disebabkan oleh kontekstualisasi konsep fisika yang abstrak ke dalam contoh-contoh konkret dari budaya lokal, membuat materi lebih mudah dipahami dan direlasikan oleh Siswa (Mavuru & Ramnarain, 2020).

Manfaat lainnya insersi budaya dalam pembelajaran fisika menurut guru adalah dapat melestarikan budaya lokal (78,1%). Persentase yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa guru memandang insersi budaya sebagai cara untuk mempertahankan dan menghargai warisan budaya lokal. Ini mencerminkan kesadaran akan peran pendidikan dalam pelestarian identitas budaya. Hasil ini sejalan dengan argumen Pratama dkk. (2022) tentang pentingnya mengintegrasikan kearifan lokal dalam kurikulum sains untuk mempertahankan warisan budaya.

Lebih dari setengah responden (65,6%) melihat insersi budaya sebagai cara untuk membuat materi fisika lebih relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Ini menunjukkan pengakuan terhadap pentingnya menjembatani kesenjangan antara konsep ilmiah dan pengalaman hidup siswa. Ini mendukung temuan Lee dkk. (2022) bahwa pembelajaran sains yang responsif secara budaya dapat meningkatkan relevansi dan aksesibilitas materi bagi siswa dari berbagai latar belakang.

Pola-pola Insersi Budaya Dalam Pembelajaran Fisika

Pada penelitian ini juga digali informasi tentang bagaimana pola insersi budaya dalam pembelajaran fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa menurut guru-guru pola insersi budaya yang dapat dilakukan dalam pembelajaran fisika antara lain sebagai berikut:

1. Kontekstualisasi konsep Fisika dengan budaya (78,1%)

Pola ini mendapat persentase tertinggi, menunjukkan bahwa sebagian besar guru telah mencoba mengaitkan konsep fisika dengan konteks budaya lokal. Hal ini sejalan dengan pendekatan pembelajaran kontekstual di mana pengetahuan ilmiah dihubungkan dengan pengalaman budaya siswa untuk meningkatkan pemahaman siswa.

2. Integrasi dalam pendekatan, model, atau metode pembelajaran (59,4%)

Lebih dari setengah responden menyatakan pernah mencoba mengintegrasikan aspek budaya ke dalam metode pengajaran mereka. Ini mencerminkan upaya untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif dan responsif secara budaya, seperti yang direkomendasikan oleh Lee dkk. (2022) dalam framework mereka untuk pembelajaran sains berbasis komunitas.

3. Integrasi dalam soal dan latihan (46,9%)

Hampir setengah dari guru menyatakan bahwa memungkinkan untuk memasukkan elemen budaya dalam penyusunan soal dan latihan fisika. Praktik ini, menurut guru, dapat membantu siswa melihat aplikasi konsep fisika dalam konteks yang familiar, meningkatkan keterlibatan dan pemahaman mereka (Mavuru & Ramnarain, 2020).

4. Pemanfaatan cerita rakyat dalam legenda (28,1%)

Meskipun persentasenya paling rendah, guru-guru berpendapat bahwa memungkinkan untuk menggunakan cerita rakyat dalam pembelajaran fisika. Penggunaan cerita rakyat menunjukkan upaya kreatif untuk menghubungkan fisika dengan narasi budaya lokal.

Data menunjukkan bahwa guru mempunyai berbagai pendekatan untuk mengintegrasikan budaya dalam pembelajaran fisika. Ini mencerminkan fleksibilitas dan kreativitas dalam implementasi insersi budaya, yang penting untuk mengakomodasi keragaman konteks dan kebutuhan belajar, seperti yang diargumentasikan oleh Morales-Doyle dkk. (2019).

Lebih lanjut, saat wawancara kepada tiga orang guru dengan rentang pengalaman lama mengajar yang berbeda (1 orang guru dengan pengalaman mengajar di bawah lima tahun, 1 orang guru dengan lama mengajar 6 – 10 tahun, dan 1 orang guru yang telah mengajar lebih dari 10 tahun), ketiga orang guru tersebut dimintai pendapat tentang pola insersi budaya yang menurut mereka paling efektif diterapkan dalam pembelajaran fisika. Hasil wawancara menunjukkan secara umum ketiganya memiliki pendapat yang sama bahwa pola insersi yang dirasa paling efektif adalah dengan "kontekstualisasi konsep fisika dengan budaya". Seperti dikutip dalam jawaban wawancara salah seorang guru

> *"Pola insersi budaya yang paling efektif untuk pembelajaran fisika sering kali adalah yang mengintegrasikan elemen budaya dan pengalaman sehari-hari siswa dalam pembelajaran fisika. Karena siswa tidak hanya mempelajari fisika secara teori, tetapi juga memahami budaya dari konsep-konsep tersebut, yang dapat memperkuat pemahaman dan relevansi materi pembelajaran."*

Guru-guru yang diwawancarai juga menceritakan bagaimana pengalaman mereka dalam mengintegrasikan pembelajaran fisika dengan budaya setempat, seperti dinyatakan dalam kutipan wawancara berikut:

> *"Saya biasanya menerapkan insersi budaya dalam pembelajaran fisika dengan menggunakan contoh-contoh budaya lokal, seperti struktur bangunan tradisional atau gerakan dalam tarian, untuk menjelaskan konsep fisika seperti gaya, energi, dan momentum. Hal ini membantu siswa memahami materi dengan cara yang lebih kontekstual dan menarik."*

Dominasi pendekatan kontekstualisasi konsep fisika dengan budaya lokal mencerminkan kesadaran guru akan pentingnya menciptakan pembelajaran yang relevan dan bermakna bagi siswa.

Tantangan dan Dukungan yang Dibutuhkan Dalam Implementasi Insersi Budaya Pada Pembelajaran Fisika

Pada pembahasan sebelumnya telah disebutkan bahwa lebih dari 80% responden telah pernah menerapkan insersi budaya dalam pembelajaran fisika. Namun banyaknya guru yang sudah mencoba mengintegrasikan budaya dalam pembelajaran Fisika ini, tidak menunjukkan bahwa kegiatan insersi budaya dalam pembelajaran fisika bebas dari tantangan dan kendala. Hasil penelitian menunjukkan terdapat berbagai tantangan yang dihadapi guru dalam implementasi insersi budaya pada pembelajaran fisika, seperti yang akan dijabarkan berikut.

Menurut guru, tantangan utama yang dihadapi adalah keterbatasan waktu (68,8%). Ini sejalan dengan temuan Nida, dkk. (2020) dan Wardani dkk. (2022) yang mengidentifikasi bahwa guru sains di Indonesia sering mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan konten budaya karena padatnya kurikulum dan tuntutan untuk menyelesaikan materi. Keterbatasan waktu ini dapat menghambat upaya guru untuk merancang dan mengimplementasikan pembelajaran yang mengintegrasikan unsur budaya secara efektif.

Tantangan lainnya yaitu kurangnya pemahaman tentang budaya lokal (53,1%). Lebih dari setengah responden mengakui kurangnya pemahaman mereka tentang budaya lokal sebagai tantangan. Hal ini menegaskan pentingnya pengetahuan budaya bagi guru, seperti yang ditekankan oleh Sarwanto dkk. (2018) dalam studi mereka tentang etnosains dalam pembelajaran fisika. Kurangnya pemahaman ini dapat membatasi kemampuan guru untuk membuat koneksi yang bermakna antara konsep fisika dan konteks budaya lokal.

Tantangan berikutnya yang dihadapi guru yaitu kurangnya sumber daya atau materi (43,8%) dan kesulitan menghubungkan budaya dengan konsep fisika (43,8%). Kedua tantangan ini memiliki persentase yang sama dan saling terkait. Suastra dkk. (2017) menemukan bahwa kurangnya materi pembelajaran yang mengintegrasikan unsur budaya lokal menjadi salah satu hambatan utama dalam implementasi pembelajaran sains berbasis budaya. Kesulitan menghubungkan budaya dengan konsep fisika juga dapat disebabkan oleh terbatasnya sumber daya yang tersedia.

Selanjutnya, kurangnya dukungan dari sekolah atau sistem pendidikan (15,6%) juga merupakan tantangan yang dihadapi guru dalam menerapkan insersi budaya dalam pembelajaran. Penelitian terdahulu telah menekankan pentingnya dukungan kebijakan dan institusional dalam mengimplementasikan pembelajaran sains yang terintegrasi dengan kearifan lokal (Widodo dkk., 2019). Sehingga wajar saja saat guru merasa kurang mendapat dukungan dari institusinya menjadi faktor kendala dalam implementasi insersi budaya dalam pembelajaran.

Selain mengidentifikasi tantangan, penting juga untuk membahas dukungan yang dibutuhkan guru dalam mengimplementasikan insersi budaya dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan tantangan yang telah diidentifikasi, beberapa bentuk dukungan yang diperlukan dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Pengembangan Profesional Guru

Guru membutuhkan pelatihan khusus untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang budaya lokal dan strategi mengintegrasikannya dalam pembelajaran fisika. Soko dkk. (2019) menemukan bahwa program pengembangan profesional yang berfokus pada integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan kemampuan guru dalam merancang pembelajaran yang kontekstual dan bermakna. Pelatihan semacam ini dapat membantu mengatasi tantangan kurangnya pemahaman tentang budaya lokal dan kesulitan menghubungkannya dengan konsep fisika.

2. Pengembangan Materi Pembelajaran

Mengingat kurangnya sumber daya atau materi menjadi salah satu tantangan utama, perlu ada upaya sistematis untuk mengembangkan materi pembelajaran yang mengintegrasikan unsur budaya dengan konsep fisika. Penelitian Parmin dkk. (2019) menunjukkan bahwa pengembangan modul pembelajaran sains berbasis etnosains dapat meningkatkan literasi sains siswa. Oleh karena itu, dukungan dalam bentuk penyediaan atau panduan pengembangan materi pembelajaran berbasis budaya sangat diperlukan.

3. Fleksibilitas Kurikulum dan Alokasi Waktu

Hasil analisis data sebelumnya menunjukkan bahwa keterbatasan waktu menjadi tantangan terbesar, sehingga diperlukan dukungan kebijakan yang memberikan fleksibilitas dalam implementasi kurikulum. Nida, dkk. (2020) dan Wardani dkk. (2022) menyarankan perlunya reformasi kurikulum yang memungkinkan integrasi lebih luas dari perspektif budaya dalam

pembelajaran sains. Ini dapat mencakup alokasi waktu khusus untuk kegiatan pembelajaran berbasis budaya atau panduan integrasi yang lebih eksplisit dalam dokumen kurikulum.

4. Kolaborasi dengan Ahli Budaya dan Komunitas Lokal

Untuk mengatasi kurangnya pemahaman tentang budaya lokal, guru dapat dibantu melalui kolaborasi dengan ahli budaya dan komunitas lokal. Montero (2022) mendemonstrasikan bahwa kolaborasi antara guru sains, ahli budaya, dan masyarakat lokal dapat menghasilkan pembelajaran sains yang lebih kontekstual dan bermakna. Dukungan dalam memfasilitasi kolaborasi semacam ini dapat sangat bermanfaat bagi guru.

5. Dukungan Institusional dan Kebijakan

Meskipun kurangnya dukungan dari sekolah atau sistem pendidikan merupakan tantangan dengan persentase terendah, dukungan institusional tetap diperlukan untuk memperkuat implementasi insersi budaya dalam pembelajaran fisika. Widodo dkk. (2019) menekankan pentingnya kebijakan yang mendukung integrasi pengetahuan ekologi tradisional dalam pembelajaran sains. Dukungan tersebut dapat diwujudkan melalui pengakuan terhadap upaya guru dalam mengimplementasikan insersi budaya serta penyediaan sumber daya yang diperlukan. Dengan dukungan yang memadai, berbagai kendala yang dihadapi guru, seperti keterbatasan waktu, pemahaman budaya lokal, dan ketersediaan materi, diharapkan dapat diminimalkan sehingga insersi budaya dapat diterapkan secara lebih relevan, bermakna, dan kontekstual bagi siswa.

Secara keseluruhan temuan penelitian ini memang menunjukkan kecenderungan yang lebih positif dibandingkan beberapa penelitian sebelumnya. Sebanyak 84,4% guru melaporkan telah menerapkan insersi budaya dan 90,6% menganggapnya penting atau cukup penting. Temuan ini sedikit berbeda dengan beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa pemahaman dan penerapan pedagogi responsif budaya pada guru masih terbatas, meskipun gagasan tersebut secara umum dapat diterima (Underwood & Mensah, 2018; Abacioglu dkk., 2019; Sorge dkk., 2023). Namun, hasil penelitian ini didasarkan pada persepsi dan laporan diri guru sehingga belum menggambarkan kedalaman implementasi secara langsung. Selain itu, pola insersi yang paling dominan dalam penelitian ini adalah kontekstualisasi konsep fisika dengan budaya (78,1%). Pola tersebut menunjukkan bahwa praktik insersi budaya masih cenderung menggunakan budaya sebagai konteks pembelajaran, sedangkan penelitian lain menekankan pentingnya integrasi yang lebih mendalam melalui pengakuan terhadap sistem pengetahuan siswa, relasi yang memberdayakan, dan pengembangan kesadaran kritis guru (Ladson-Billings, 2021; Solas & Kamalodeen, 2022; Tran & Guzey, 2023). Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa penerimaan dan praktik awal insersi budaya relatif kuat, tetapi kedalaman implementasinya masih perlu diperkuat.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru fisika SMA di Kota Padang memiliki pemahaman dan persepsi yang positif terhadap insersi budaya dalam pembelajaran fisika. Sebanyak 84,4% guru melaporkan telah menerapkan insersi budaya, sedangkan 90,6% menganggapnya penting atau cukup penting, dengan manfaat utama berupa peningkatan pemahaman konsep fisika dan pelestarian budaya lokal. Pola insersi budaya yang paling banyak diterapkan adalah kontekstualisasi konsep fisika dengan budaya (78,1%), diikuti integrasi budaya dalam pendekatan, model, atau metode pembelajaran serta dalam soal dan latihan. Meskipun demikian, implementasi masih menghadapi sejumlah tantangan, terutama keterbatasan waktu (68,8%), kurangnya pemahaman terhadap budaya lokal (53,1%), serta keterbatasan sumber daya atau materi dan kesulitan menghubungkan budaya dengan konsep fisika. Oleh karena itu, tindak lanjut yang diperlukan meliputi penguatan pengembangan profesional guru, penyediaan bahan ajar berbasis budaya, dukungan institusional dan kebijakan yang lebih fleksibel, serta kolaborasi dengan ahli

budaya dan komunitas lokal. Penelitian selanjutnya perlu mengembangkan dan menguji bentuk pembelajaran fisika berbasis budaya secara langsung di kelas untuk mengetahui efektivitasnya terhadap pemahaman konsep, minat, dan keterlibatan siswa, sekaligus mengeksplorasi implementasi budaya yang lebih mendalam daripada sekadar kontekstualisasi konsep.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berterima kasih kepada Kementerian Agama dan UIN Imam Bonjol Padang yang telah memberikan bantuan dana untuk penelitian ini pada tahun anggaran 2024.

Referensi

Abacioglu, C. S., Volman, M., & Fischer, A. H. (2019). Teachers' multicultural attitudes and perspective taking abilities as factors in culturally responsive teaching. *The British Journal of Educational Psychology, 90*, 736–752. https://doi.org/10.1111/bjep.12328

Berlian, A. R., Disha, L. P. I., Herman, N. B., Sabila, S. R., Putri, Y. D. A., Sudarti, & Subiki. (2024). The relationship between interest and learning motivation with physics learning outcomes on the concept of Newton's laws. *KONSTAN - Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika, 9*(1). https://doi.org/10.20414/konstan.v9i01.308

Bettencourt, G. M., Manly, C. A., Kimball, E., & Wells, R. S. (2020). STEM degree completion and first-generation college students: A cumulative disadvantage approach to the outcomes gap. *The Review of Higher Education*, *43*(3), 753-779.

Braun, V., & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health, 11*(4), 589–597.

Braun, V., & Clarke, V. (2024). Supporting best practice in reflexive thematic analysis reporting in palliative medicine: A review of published research and introduction to the Reflexive Thematic Analysis Reporting Guidelines (RTARG). *Palliative Medicine, 38*, 608–616. https://doi.org/10.1177/02692163241234800

Byrne, D. (2021). A worked example of Braun and Clarke's approach to reflexive thematic analysis. *Quality & Quantity, 56*, 1391–1412. https://doi.org/10.1007/s11135-021-01182-y

Davis, E., Petish, D., & Smithey, J. (2006). Challenges New Science Teachers Face. *Review of Educational Research, 76*, 607 - 651. https://doi.org/10.3102/00346543076004607

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage Publications.

Eliezanatalie, S., & Deta, U. A. (2023). Needs analysis of physics learning media integrated local wisdom. *International Journal of Research and Community Empowerment*. https://doi.org/10.58706/ijorce.v1n2.p39-45

Guisado-González, M., Agami, N., & Guisado-Tato, M. (2021). The role of teachers' beliefs and attitudes in the adoption of teaching innovations: A systematic review of the literature. *Education Sciences, 11*(6), 274.

Hernández, C. M., Garnica-Soto, R., González-Nieto, N. A., & Shroyer, M. G. (2020). The development of a model of culturally responsive science and mathematics teaching. *Cultural Studies of Science Education, 15*(3), 647–673.

Hikmawati, H., Suastra, I. W., & Pujani, N. M. (2020). Ethnoscience-based science learning model to develop critical thinking ability and local cultural concern for junior high school students in Lombok. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 7*(1), 60–66. https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i1.530

Kasi, Y., Widodo, A., Samsudin, A., Riandi, Novia, N., Sukmawati, W., & Shidiq, A. (2024). Integrating local science and school science: The benefits for preserving local wisdom and promoting students' learning. *PAEDAGOGIA, 27*(1). https://doi.org/10.20961/paedagogia.v27i1.83925

Kallio, H., Johnson, M., & Kangasniemi, M. (2016). Systematic methodological review: Developing a framework for a qualitative semi-structured interview guide. *Journal of Advanced Nursing, 72*(12), 2954–2965. https://doi.org/10.1111/jan.13031

Kwarikunda, D., Schiefele, U., Ssenyonga, J., & Muwonge, C. (2020). The relationship between motivation for, and interest in, learning physics among lower secondary school students in Uganda. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education, 24*, 435–446. https://doi.org/10.1080/18117295.2020.1841961

Ladson-Billings, G. (2021). Three decades of culturally relevant, responsive, & sustaining pedagogy: What lies ahead? *The Educational Forum, 85*, 351–354. https://doi.org/10.1080/00131725.2021.1957632

Lee, N. R., Nguyen, H., & Lee, O. (2022). Community-engaged science learning: A framework for leveraging diversity and culture. *Science Education, 106*(4), 905–936.

Mavuru, L., & Ramnarain, U. (2020). Learners' socio-cultural backgrounds and science teaching and learning: A case study of township schools in South Africa. *Cultural Studies of Science Education*, 1–29. https://doi.org/10.1007/s11422-020-09974-8

Marosi, N. K. M., Avraamidou, L., & Galani, L. (2021). Culturally relevant pedagogies in science education as a response to global migration. *SN Social Sciences, 1*. https://doi.org/10.1007/s43545-021-00159-w

Montero, C. S., & Leite, L. O. (2022). Towards Local Community Involvement in Students' Science Learning: Perspectives of Students and Teachers. *Journal of Teaching and Learning*. https://doi.org/10.22329/jtl.v16i3.6961

Morales-Doyle, D., Varelas, M., Segura, D., & Bernal-Munera, M. (2019). Culture, power, and science education: Navigating critical theories and practices. In *Handbook of Research on Science Education* (pp. 315–336). Routledge.

Nhalevilo, E. Z. (2020). Decolonizing the science curriculum in the South African context: Lessons from the experiences of African countries. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education, 24*(3), 382–393.

Nhalevilo, E. Z. A. (2021). Rethinking the history of science education in Africa: How the past informs the present and future. *Science & Education, 30*(1), 45–63.

Nida, S., Rahayu, S., & Eilks, I. (2020). A Survey of Indonesian Science Teachers' Experience and Perceptions toward Socio-Scientific Issues-Based Science Education. *Education Sciences*. https://doi.org/10.3390/educsci10020039

Ogodo, J. A. (2024). Culturally responsive pedagogical knowledge: An integrative teacher knowledge base for diversified STEM classrooms. *Education Sciences*. https://doi.org/10.3390/educsci14020124

Othman, S., Steen, M., & Fleet, J. (2020). A sequential explanatory mixed methods study design: An example of how to integrate data in a midwifery research project. *Journal of Nursing Education and Practice, 11*(2). https://doi.org/10.5430/jnep.v11n2p75

Parmin, P., & Fibriana, F. (2019). Prospective Teachers' Scientific Literacy through Ethnoscience Learning Integrated with the Indigenous Knowledge of People in the Frontier, Outermost, and Least Developed Regions. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA, 5*, 142-154. https://doi.org/10.30870/jppi.v5i2.6257

Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: A systematic review of 12 years of educational research. *Studies in Science Education, 50*(1), 85–129. https://doi.org/10.1080/03057267.2014.881626

Pratama, H., Kamaludin, K., & Nurjannah, N. (2022). Integrating local wisdom in science learning: A systematic literature review. *Journal of Science Learning, 5*(2), 236–250.

Sani, R. A., Tanjung, Y. I., Nasution, B. Y., & F. (2024). Science teachers' understanding of culturally responsive teaching on independent learning curriculum. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA,*

10(1). https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i1.4821

Sari, F. P., Maryati, M., & Wilujeng, I. (2023). Ethnoscience studies analysis and their integration in science learning: Literature review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 9*(3). https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.2044

Sartika, S. B., Efendi, N., & Liansari, V. (2022). Pendampingan implementasi perangkat pembelajaran berbasis Etno-STEM bagi guru IPA di SMP/MTs Muhammadiyah Sidoarjo. *Procedia of Social Sciences and Humanities*, *3*, 691-697.

Sarwanto, Sulistyo, E. T., Prayitno, B. A., & Pratama, H. (2018). Integrasi etnosains dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA, 4*(1), 1–12.

Smith, T., Avraamidou, L., & Adams, J. D. (2022). Culturally relevant/responsive and sustaining pedagogies in science education: Theoretical perspectives and curriculum implications. *Cultural Studies of Science Education, 17*, 637–660. https://doi.org/10.1007/s11422-021-10082-4

Soko, I. P., Setiawan, A., & Widodo, A. (2019). Physics Teachers' Ability in Planning and Implementing Cultural-Based Physics Learning Activities on Education and Training. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. https://doi.org/10.30870/jppi.v5i2.6754

Solas, E. C., & Kamalodeen, V. (2022). Culturally relevant pedagogies (CRP) and culturally responsive teaching (CRT) in science education: Black success stories in Ontario. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 22*, 796–817. https://doi.org/10.1007/s42330-022-00236-z

Sorge, S., Doorman, M., Maass, K., Straser, O., Hesse, A., Jonker, V., & Wijers, M. (2023). Supporting mathematics and science teachers in implementing intercultural learning. *ZDM – Mathematics Education, 55*, 981–993. https://doi.org/10.1007/s11858-023-01478-3

Subedi, D. (2016). Explanatory sequential mixed method design as the third research community of knowledge claim. *American Journal of Educational Research, 4*, 570–577. https://doi.org/10.12691/education-4-7-10

Suastra, I. W., Jatmiko, B., Ristiati, N. P., & Yasmini, L. P. B. (2017). Developing characters based on local wisdom of Bali in teaching physics in senior high school. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 6*(2), 306–312. https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.10681

Terry, G., & Hayfield, N. (2020). Reflexive thematic analysis. In *Handbook of Qualitative Research in Education*. https://doi.org/10.4337/9781788977159.00049

Toyon, M. A. S. (2021). Explanatory sequential design of mixed methods research: Phases and challenges. *International Journal of Research in Business and Social Science, 10*(5). https://doi.org/10.20525/ijrbs.v10i5.1262

Tran, K. Q., & Guzey, S. S. (2023). Cultivating culturally sustaining integrated science, technology, engineering, and mathematics classrooms: A narrative inquiry case study of a science teacher. *Science Education*. https://doi.org/10.1002/sce.21813

Underwood, J., & Mensah, F. (2018). An investigation of science teacher educators' perceptions of culturally relevant pedagogy. *Journal of Science Teacher Education, 29*, 46–64. https://doi.org/10.1080/1046560x.2017.1423457

Wallace, J., Howes, E., Funk, A., Krepski, S., Pincus, M., Sylvester, S., Tsoi, K., Tully, C., Sharif, R., & Swift, S. (2022). Stories that teachers tell: Exploring culturally responsive science teaching. *Education Sciences, 12*(6), 401. https://doi.org/10.3390/educsci12060401

Wardani, S., Haryani, S., & Anggriani, A. (2022). Analysis of Teachers' Difficulties in Integrating Culture in Primary School Learning. *Proceedings of the 6th International Conference on Science, Education and Technology (ISET 2020)*. https://doi.org/10.2991/assehr.k.211125.139

Wipulanusat, W., Panuwatwanich, K., Stewart, R., & Sunkpho, J. (2020). Applying mixed methods sequential explanatory design to innovation management. In *Proceedings* (pp. 485–495). https://doi.org/10.1007/978-981-15-1910-9_40

Widodo, W., Rachmadiarti, F., & Hidayati, S. N. (2019). The role of traditional ecological knowledge

in scientific literacy development of elementary school students. *Journal of Physics: Conference Series, 1417*(1), 012074.

Yip, T., Liang, L., & Yiu, C. (2019). Science teachers' views of culturally relevant science education in Hong Kong. *International Journal of Science Education, 41*(9), 1248–1266.