



## **INTEGRASI KEARIFAN LOKAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA DIGITAL GUNA MENINGKATKAN KEMAMPUAN ABAD 21: STUDI LITERATUR SISTEMATIS**

Anindita Putri Canina Pitono<sup>1</sup>, Riki Perdana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta

### **Abstract**

The advancement of the times demands 21st-century competencies without neglecting cultural identity. Therefore, this study aims to describe various type of physics learning media integrated with local wisdom that can enhance students' 21st-century competencies and skills, as well as identify the principles and concepts of physics embedded in various forms of local wisdom. This research employs systematic literature review methods. The results reveal 19 types of physics learning media that effectively enhance students' 21st-century competencies and skills, along with several physics principles and concepts found in local wisdom from six provinces in Indonesia. It is hoped that digital physics learning media integrating local wisdom and 21st-century skills will continue to be developed.

**Keywords:** Learning media, 21st-century skills, local wisdom.

### **Abstrak**

Perkembangan zaman menuntut kompetensi abad 21 tanpa melupakan identitas budayanya. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk menjabarkan macam media pembelajaran fisika terintegrasi kearifan lokal yang mampu meningkatkan kompetensi dan kemampuan siswa abad 21 serta mengetahui prinsip dan konsep fisika yang terkandung dalam ragam kearifan lokal. Metode penelitian ini adalah studi literatur sistematis. Hasilnya, terdapat 19 macam media pembelajaran fisika yang mampu meningkatkan kompetensi dan kemampuan siswa abad 21 serta beberapa prinsip dan konsep fisika yang terkandung dalam kearifan lokal dari 6 provinsi di Indonesia. Diharapkan, media pembelajaran fisika secara digital dengan integrasi kearifan lokal dan kemampuan abad 21 terus dikembangkan.

**Kata kunci:** Media pembelajaran, kemampuan abad 21, kearifan lokal

**Cara Menulis Sitasi:** Pitono, A.P.C., Perdana, R. (2024). Integrasi Kearifan Lokal Sebagai Media Pembelajaran Fisika Digital Guna Meningkatkan Kemampuan Abad 21: Studi Literatur Sistematis. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 11 (2), halaman 217-244.

---

## **PENDAHULUAN**

Fisika merupakan dasar ilmu pengetahuan alam yang mempelajari fenomena alam secara sistematis dan mendalam. Peran fisika sangat penting dalam kehidupan sehari-hari karena menjadi

landasan dalam berbagai aspek kehidupan. Teknologi modern berkembang pesat berkat pemahaman dan penggunaan prinsip-prinsip fisika seperti listrik, magnet, dan mekanika. Banyak perangkat sehari-hari seperti telepon dan komputer, berfungsi dengan baik karena adanya penerapan konsep fisika. Ilmu fisika terus berkontribusi dalam meningkatkan kualitas hidup manusia melalui inovasi dan efisiensi dalam teknologi.

Diterapkan sebagai salah satu mata pelajaran di sekolah menengah, pembelajaran fisika memiliki tantangan tersendiri. Pertama, sebagian besar konsep fisika yang tidak bisa dilihat atau dialami secara langsung menyebabkan timbulnya konsep abstrak pada siswa (Musliman & Kasman, 2022). Kedua, adanya stigma fisika sebagai mata pelajaran yang sulit karena kompleksnya pemahaman konsep fisika (Hidayatullah & Haryadi, 2024);(Rahmana & Sutrio, 2022). Anggapan sulit tersebut dikarenakan selama ini, fisika dikenalkan dengan persamaan-persamaan matematis sehingga mengharuskan siswa menguasai konsep fisika dan kemampuan matematis bersamaan (Kamil, 2023). Ketiga, rendahnya motivasi dan minat belajar siswa terutama jika pembelajaran di kelas masih menggunakan metode konvensional yang monoton (Karnando, 2022).

Media pembelajaran hadir sebagai solusi yang memudahkan pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan oleh guru sebab media pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk membantu proses penyampaian informasi kepada siswa. Penggunaan media yang tepat sesuai tujuan dan konten pembelajaran dapat menyelesaikan tantangan, menyelesaikan masalah, dan meningkatkan efektivitas dalam setiap pembelajaran termasuk fisika (Hasanah & Sukri, 2023). Hal ini sesuai dengan definisi media pembelajaran sebagai segala sesuatu untuk menyalurkan pesan, dalam hal ini bahan pelajaran, sehingga perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan dapat terangsang (Kristanto, 2016; 6). Jenis media pembelajaran yang digunakan saat ini secara umum terbagi menjadi 2, yaitu media tradisional dengan menggunakan alat peraga dan media digital dengan memanfaatkan segala perkembangan digital yang ada.

Perkembangan teknologi masa kini juga menjadi salah satu faktor dalam memunculkan pengembangan variasi media pembelajaran terutama dalam pembelajaran abad 21. Evolusi era tradisional ke digital yang turut membawa perubahan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) mengakibatkan adanya perubahan dalam proses pembelajaran yang ditandai dengan adanya perubahan kurikulum, teknologi, digitalisasi pembelajaran sekolah (Khotimah, 2022). Beberapa dampak penggunaan media pembelajaran digital adalah mampu meningkatkan motivasi dan kemandirian belajar peserta didik, menghilangkan keterbatasan ruang dan waktu, hemat biaya, (Permansah & Murwaningsih, 2018). Terutama bila diterapkan sesuai tujuan, pemilihan media pembelajaran digital yang tepat juga mampu meningkatkan hasil belajar, kemampuan penguasaan konsep, dan berpikir kritis (Aisyah dkk., 2022) ; (Taufik & Doyan, 2022).

Perkembangan media pembelajaran fisika berbasis digital telah mengalami peningkatan terutama pasca

pandemi covid-19. Berdasar hasil penelusuran melalui google scholar, ditemukan bahwa terdapat 29400 artikel jurnal yang membahas tentang pengembangan media pembelajaran fisika berbasis fisika. Dengan mengambil sampel 200 artikel jurnal di antara 29400 tersebut, ditemukan bahwa media pembelajaran berbasis android dan augmented reality menjadi 2 jenis media yang paling banyak dikembangkan, dengan masing-masing jumlah temuan 16 dan 13. Salah satunya dikembangkan oleh Wijaya dkk (2024) tentang materi usaha dan energi di Sekolah Menengah Atas (SMA) dengan respon pengguna yang sangat positif dengan skor rerata 3,57 dari 4,00.

Jenis dan efektivitas media pembelajaran bergantung pada beberapa faktor. Seperti tujuan pembelajaran, konten pembelajaran, dan ketepatan pemilihan jenis media pembelajaran itu sendiri guna meningkatkan kompetensi atau kemampuan belajar secara maksimal (Fatimah dan Bramastia, 2022). Hal ini telah terungkap pada penelitian literature review terdahulu, salah satunya temuan Aisyah dkk (2022) tentang media augmented reality yang dikembangkan selama tahun 2021-2022 mampu merangsang pola pikir peserta didik dalam membantu siswa memahami materi fisika, berpikir kritis terhadap suatu masalah, serta dapat mempengaruhi proses pembelajaran fisika, khususnya berpengaruh kepada hasil belajar siswa. Sari dkk (2023) yang membahas tentang pemanfaatan e-book sebagai media pembelajaran sepanjang tahun 2022-2023 mengungkap bahwa media tersebut mampu meningkatkan kemampuan literasi digital siswa asalkan didukung dengan infrastruktur teknologi dan sinyal yang memadai. Bahasan tentang e-book juga telah diungkap oleh Salsabilla & Setiaji (2023) bahwa e-book yang terintegrasi dengan kearifan lokal dapat menjadi media pembelajaran yang cukup menarik, unik, dan masih jarang dilakukan karena selama tahun 2017-2021 saja baru ditemukan 2 penelitian tentang integrasi kearifan lokal dengan media pembelajaran berbasis modul. Padahal, Indonesia memiliki banyak ragam kearifan lokal yang potensial untuk dikaji dari aspek fisika alih-alih hanya memfokuskan pada 1 jenis media saja.

Selain temuan di atas, masih perlu pembahasan lebih lanjut lagi tentang pengembangan media di era teknologi digital pada abad 21 ini apalagi yang mencakup kompetensi abad 21 di antaranya Critical Thinking, Communication, Collaboration, dan Creativity atau 4C tanpa melupakan kearifan lokal (Yusliani dkk, 2019). Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk menjabarkan macam media pembelajaran fisika terintegrasi kearifan lokal yang mampu meningkatkan kompetensi dan kemampuan siswa abad 21 serta mengetahui prinsip dan konsep fisika yang terkandung dalam ragam kearifan lokal di Indonesia.

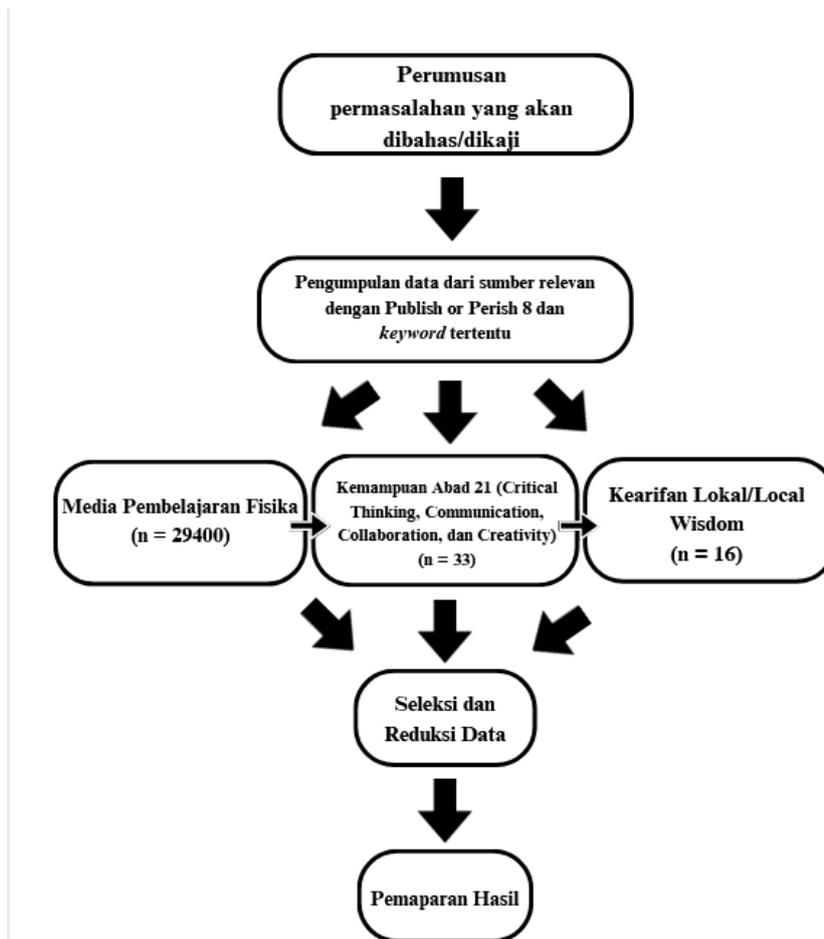
## **METODE** (Gunakan Microsoft Word template style: *Heading 1*)

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah studi literatur sistematis dengan pendekatan

deskriptif kualitatif. Penelitian tinjauan pustaka atau systematic literature review (SLR) merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi literatur terkait dalam suatu topik guna menyimpulkan pemahaman yang ada. SLR menyusun bukti dari berbagai studi atau sumber dengan dengan mengumpulkan data pustaka, membaca, mencatat, serta mengolah bahan yang akan dikaji dalam penelitian (Zed, 2003:3). Proses ini mencakup langkah-langkah yang sistematis untuk menyaring literatur yang relevan. SLR juga berfungsi menyajikan bukti terstruktur yang dapat mendukung kemampuan penelitian (Jahan dkk, 2016).

Terdapat beberapa tujuan tinjauan pustaka atau systematic literature review yang menjadi alasan penggunaan metode tersebut untuk penelitian ini. Kaitannya dengan menjabarkan media pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal, tinjauan literatur mampu memberi gambaran umum tentang gambaran atau isu tertentu (Ebidor & Ikhide, 2024). Selain itu, systematic literature review juga dapat digunakan untuk meneliti keadaan terkini dalam bidang tertentu, seperti halnya media pembelajaran berbasis kearifan lokal yang masih jarang diteliti atau dikaji (Kraus dkk, 2021). Dengan menggunakan metode yang sistematis, studi ini menyaring dan menganalisis literatur yang relevan untuk menyusun ringkasan yang informatif berbasis bukti.

Penelitian studi pustaka ini dilakukan dengan mengumpulkan sumber data dari tempat publikasi jurnal yang kredibel seperti Google Scholar dan Scopus dengan bantuan Publish or Perish 8. Tahun artikel yang akan dikaji dibatasi dari interval tahun 2020-2024 dengan kata kunci media pembelajaran fisika dengan kemampuan abad 21 (Critical Thinking, Communication, Collaboration, dan Creativity) dan media pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal atau local wisdom di Indonesia. Jumlah artikel yang ditemukan kemudian direduksi hanya pada artikel tentang pengembangan media dengan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dan merupakan media digital. Berikut diagram alur systematic literature review yang telah dilakukan:



Gambar 1. Diagram alur penelitian.

Sumber data yang dikumpulkan kemudian dianalisis secara deskriptif dalam bentuk tabel untuk memperinci informasi apa yang diperoleh dari artikel tersebut terutama pada kemampuan abad 21 yang dijabarkan, kearifan lokal, dan prinsip atau konsep fisika yang digunakan. Sumber data juga dijabarkan dalam bentuk diagram batang untuk menggambarkan media pembelajaran dengan kemampuan abad 21 mana yang paling banyak dibahas dan digunakan dan tabel asal provinsi kearifan lokal yang digunakan dalam kurun 5 tahun terakhir.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**(Gunakan Microsoft Word template style: *Heading 1*)

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan guru untuk membantu menyampaikan pembelajaran. Media pembelajaran dibuat berdasar tujuan pembelajaran, materi, dan kemampuan siswa yang ingin dikembangkan (Helmatunnisa, 2022). Perkembangan teknologi di era digital juga telah membawa perubahan besar terhadap media pembelajaran yang digunakan. Namun di era abad ke-21 ini, tidak hanya kemampuan akademis tetapi perlu juga mengembangkan kemampuan siswa yang sesuai dengan zamannya (Fadilah, 2024);(Rodiyah dan Siregar, 2024). Tabel 1 berikut adalah hasil pengelompokan

artikel penelitian dari berbagai sumber dengan fokus kajian tiap kemampuan abad 21 yaitu 4C (Critical Thinking, Communication, Collaboration, dan Creativity) di Indonesia:

Tabel 1. Hasil pengelompokan artikel penelitian tiap aspek kemampuan abad 21 4C

No	Judul (Penulis, Tahun)	Tujuan	Hasil
<i>Aspek 1: Critical Thinking</i>			
1	Development of TPACK Based-physics Learning Media Using Macro VBA to Enhance Critical Thinking Skills (Ilmi, dkk 2020)	Mengembangkan media pembelajaran fisika berbasis TPACK.	Dalam uji coba pada kelompok besar, media ini terbukti dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dengan perbedaan yang signifikan antara hasil pre-test dan post-test.
2	Pengaruh Model Pembelajaran Terbimbing Media PheT Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik SMA (Agustina dkk, 2020).	Menentukan pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media PhET terhadap keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis siswa SMA.	Terdapat pengaruh perlakuan model inkuiri terbimbing yang dibantu oleh media PhET terhadap keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis fisika siswa di SMA.
3	Pengembangan Media Pembelajaran Modul Fisika Berbasis Software Sigil Berekstensi EPUB Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis (Haqiqi dkk, 2020)	Menghasilkan modul fisika berbasis software sigil berekstensi EPUB dengan materi Gaya Gravitasi Newton.	(1) hasil validasi terhadap modul fisika berbasis software sigil berekstensi EPUB dinyatakan valid, (2) keterlaksanaan RPP mendapatkan rerata skor 3.82 dan tingkat reliabilitas 99.2% , dan (3) hasil tes keterampilan berpikir kritis terjadi peningkatan hasil belajar yaitu 0.7 dengan kategori tinggi, aktivitas peserta didik diperoleh skor 3.62 dengan kategori sangat baik dan respon peserta didik diperoleh skor 3.08 dengan kategori baik.
4	The Implementation of Android-Based Physics Learning Media Integrated With Landslide Disaster Education to Improve Critical Thinking Ability	Meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kesiapsiagaan bencana melalui penerapan media	Penerapan media pembelajaran fisika berbasis Android yang terintegrasi dengan edukasi bencana longsor dapat meningkatkan kemampuan

- And Disaster Preparedness (Rahmawati, dkk 2020) pembelajaran fisika berbasis Android yang terintegrasi dengan edukasi bencana longsor berpikir kritis dan kesiapsiagaan bencana.
- 5 Developing an e-learning-based critical-thinking Assessment as a Physics Learning Evaluation Media with Kahoot! Interactive Quiz (Diana, N dkk, 2021) Menentukan proses, kelayakan, validitas, dan reliabilitas dari pengembangan asesmen berpikir kritis berbasis E-learning sebagai media evaluasi pembelajaran fisika menggunakan Kahoot! Produk yang dikembangkan dalam bentuk asesmen berpikir kritis berbasis E-learning sebagai media evaluasi pembelajaran fisika dengan kuis interaktif Kahoot! dinyatakan layak dan dapat digunakan untuk mengevaluasi kegiatan pembelajaran fisika.
- 6 Pengembangan Media Pembelajaran Buku Saku Berbasis Konflik Kognitif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis IPA (Fisika) Peserta Didik. (Mirnawati dkk, 2021). Menghasilkan media pembelajaran berupa buku saku dan menguji kevalidan buku saku berbasis konflik kognitif dan perangkatnya. Media pembelajaran buku saku berbasis pendekatan konflik kognitif dan perangkat pembelajaran pada materi tekanan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.
- 7 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbantuan Video Percobaan dengan Pendekatan Prosedural untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Peserta Didik SMA (Leonita & Pujiyanto, 2021). (1) menghasilkan media pembelajaran berbantuan video percobaan yang layak digunakan dalam meningkatkan capaian hasil belajar fisika ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik pada materi usaha dan energi, (2) mengetahui kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik sebagai prediktor yang baik bagi capaian hasil belajar, dan (3) mengetahui (1) media pembelajaran berbantuan video percobaan layak digunakan dalam meningkatkan capaian hasil belajar fisika ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik dengan kategori baik, (2) kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik merupakan prediktor yang baik bagi capaian hasil belajar, dan (3) variabel kemampuan berpikir kritis dan kreatif memiliki hubungan dengan hasil belajar ranah kognitif peserta didik.

hubungan antara berpikir kritis dan kreatif peserta didik dengan capaian hasil belajar pada topik usaha dan energi menggunakan media pembelajaran berbantuan video percobaan.

- 8 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Daring (Online) Berbantuan Video Percobaan Untuk Mengetahui Ketercapaian Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Peserta Didik SMA (Parenti & Pujiyanto, 2021).
- (1) menghasilkan media pembelajaran berbantuan video percobaan yang layak digunakan untuk ketercapaian kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar peserta didik pada materi usaha dan energi, 2) mengetahui hasil ketercapaian kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui media pembelajaran fisika berbantuan video percobaan, dan 3) mengetahui hasil ketercapaian kemandirian belajar peserta didik melalui media pembelajaran fisika berbantuan video percobaan.
- (1) media pembelajaran berbantuan video percobaan layak digunakan pada materi usaha dan energi untuk ketercapaian kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar peserta didik. (2) Ketercapaian kemampuan berpikir kritis peserta didik diperoleh hasil dengan kategori baik/kritis, dan (3) ketercapaian kemandirian belajar peserta didik diperoleh meningkat dengan predikat kurang mandiri.
- Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa media pembelajaran fisika berbasis Augmented Reality pada materi alat-alat optik layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan hasil respons guru fisika dan siswa terhadap media pembelajaran berbasis Augmented Reality sangat baik dan dapat memberikan peningkatan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa, hal tersebut dibuktikan dengan hasil uji gain sebesar 0,415 yang berkriteria peningkatan sedang.
- 10 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Google Sites untuk Meningkatkan Kemampuan Menghasilkan produk media pembelajaran berbasis Google Sites Media pembelajaran fisika berbasis Google Sites Untuk meningkatkan kemampuan penguasaan konsep dan berpikir

- Penguasaan Konsep dan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA (Sevtia dkk, 2022). Khususnya dalam hal pembelajaran fisika guna meningkatkan kemampuan penguasaan konsep dan berpikir kritis peserta didik SMA yang valid, efektif dan efisien. kritis peserta didik SMA valid, efektif dan efisien.
- 11 Video Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Kontekstual Sebagai Media Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Gelombang (Imtihani, 2022). Memberikan solusi atas permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran fisika di sekolah melalui penggunaan video pembelajaran sebagai media pendukung. Dengan rata-rata keseluruhan yang diperoleh sebesar 86%, sehingga berdasarkan validasi produk dengan persentase 86% video pembelajaran masuk dalam kategori sangat layak. Selain uji validasi, didapati juga perolehan skor n-gain yaitu 0,39 masuk dalam kategori sedang.
- 12 Developing Learning Media of Physics Using Mit App Inventor to Improve The Critical Thinking Skills (Khorl, dkk 2023) Mengembangkan media pembelajaran fisika menggunakan aplikasi MIT dan mengetahui hasil kelayakannya. Media pengembangan produk adalah valid, layak, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Persentase skor validitas adalah 77% dan persentase skor kelayakan adalah 78%. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, terutama pada bagian perancangan yang memfasilitasi siswa untuk menganalisis dan berdiskusi secara komprehensif.
- 13 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Interaktif Berbasis Smart Apps Creator Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Motivasi Belajar Peserta Didik SMA (Murtianingsih & Astono, 2023). Menghasilkan media pembelajaran fisika interaktif berbasis Smart Apps Creator yang layak digunakan untuk pembelajaran, mengetahui besar peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik, dan mengetahui kategori peningkatan motivasi belajar peserta didik setelah Media pembelajaran fisika interaktif berbasis Smart Apps Creator berupa aplikasi pembelajaran usaha dan energi layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik, peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik berada dalam kategori tinggi dengan nilai gain sebesar 0,705, serta peningkatan motivasi belajar peserta didik berada

- menggunakan media pembelajaran fisika interaktif berbasis Smart Apps Creator. dalam kategori tinggi dengan nilai gain sebesar 0,71,
- 14 Penerapan Media Pembelajaran Fisika Lumi Education Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Komunikasi (Depany & Sukardiyono, 2023) Mengetahui bahwa dengan penerapan media pembelajaran fisika berbasis aplikasi Lumi Education dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi dibandingkan dengan menggunakan media pembelajaran berbasis PPT pada peserta didik SMA. Media pembelajaran fisika berbasis aplikasi Lumi Education memberikan pengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi dengan masing-masing peningkatan sebesar 0,59 dan 0,46 dalam kategori sedang.
- 15 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa (Wardani dkk, 2023). Mengembangkan e - modul fisika berbasis STEAM dalam meningkatkan berpikir kritis siswa dengan materi bunyi, menguji kelayakan e - modul fisika berbasis STEAM untuk meningkatkan berpikir kritis siswa dengan materi bunyi serta menguji kelayakan e - modul fisika berbasis STEAM untuk meningkatkan berpikir kritis siswa. Pengembangan e-modul berbasis STEAM untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kritis pada pokok bahasan bunyi dapat diimplemetasikan dalam pembelajaran berdasar hasil validasi.
- 16 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Videoscribe Pada Materi Momentum dan Impuls untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik (Doyan dkk, 2023). Mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas media pembelajaran fisika berbasis videoscribe yang telah dikembangkan untuk meningkatkan Media pembelajaran layak digunakan dengan rata-rata 3,4 dalam kategori sangat baik dan reliabilitas penelitian mencapai > 75% dengan kriteria reliabel.

- kemampuan berpikir kritis siswa.
- 17 Pengaruh Model Mengetahui Terdapat pengaruh yang signifikansi model pembelajaran Pjbl Berbantu pengaruh model PjBL berbantu media youtube Terhadap pembelajaran PjBL berbantu media youtube terhadap self confidence peserta Didik Pada Pembelajaran youtube terhadap kemampuan berpikir kritis dan self confidence peserta didik pada pembelajaran fisika. Fisika (Siti, 2023).
  - 18 Pengaruh Model Problem Mengetahui Terdapat pengaruh model Based Learning Berbantuan pengaruh model Problem Based berbantuan media powerpoint interaktif Terhadap Kemampuan Learning (PBL) interaktif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam Pembelajaran Fisika dengan berbantuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika di (Wiridatul dkk, 2024). media powerpoint interaktif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika kelas XI.

---

*Aspek 2: Communication*

---

- 19 Penerapan Media Mengetahui bahwa Media pembelajaran fisika Pembelajaran Fisika Lumi dengan penerapan berbasis aplikasi Lumi Education Untuk media pembelajaran Education memberikan Meningkatkan Kemampuan fisika berbasis pengaruh dalam meningkatkan Berpikir Kritis dan aplikasi Lumi kemampuan berpikir kritis dan Komunikasi (Depany & Education dapat komunikasi dengan masing- Sukardiyono, 2023). meningkatkan kemampuan berpikir 0,59 dan 0,46 dalam kategori kritis dan komunikasi sedang dibandingkan dengan menggunakan media pembelajaran berbasis PPT pada peserta didik SMA.
- 20 Penerapan Pendekatan Mengetahui tingkat Penerapan pembelajaran fisika STEM pada Pembelajaran peningkatan dengan pendekatan STEM dan Fisika Materi Suhu dan Kalor keterampilan berbantuan media flash card Dengan Bantuan Media komunikasi siswa dapat meningkatkan kemampuan Flashcard Untuk melalui penerapan pembelajaran fisika Meningkatkan Kemampuan pembelajaran fisika

Komunikasi Siswa (Putri & Subali, 2023). dengan pendekatan komunikasi siswa pada kelas STEM dan eksperimen. berbantuan media flash card.

- 21 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dengan Lembar Kerja Berbasis Konsep Kartun Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Komunikasi (Ananda dkk, 2023). Menghasilkan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Konsep Kartun terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Keterampilan Komunikasi Peserta Didik yang valid, praktis, dan efektif. Media pembelajaran Fisika berbasis konsep kartun terhadap keterampilan berpikir kreatif dan komunikasi peserta didik dengan kriteria valid, praktis, dan efektif.

---

*Aspek 3: Collaboration*

- 22 Pengembangan Media Pembelajaran Permainan Ludo Fisika pada Pokok Bahasan Alat Optik untuk Meningkatkan Kolaborasi Siswa (Novianti dkk, 2022). Mengembangkan media pembelajaran fisika berbasis permainan ludo dan menganalisis dampak permainan ludo terhadap peningkatan keterampilan kolaborasi siswa. Media pembelajaran fisika berbasis permainan ludo dinyatakan mampu meningkatkan kolaborasi antar siswa.
- 23 Pengembangan Media Pembelajaran Ludo Fisika 3 Dimensi dengan ADDIE untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa. (Mufarohah dkk 2024). Mengembangkan media pembelajaran ludo fisika 3 dimensi yang layak, dan efektif untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik dalam mempelajari hukum newton. Media pembelajaran ludo fisika 3 dimensi efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa.

---

*Aspek 4: Creativity*

- 24 Validasi Perangkat Pembelajaran Fisika Modern dengan Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Virtual untuk Menghasilkan perangkat pembelajaran fisika modern dengan model inkuiri Menghasilkan produk pengembangan model pembelajaran dengan model inkuiri yang dibantu oleh media

---

Meningkatkan Ilmiah dan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa (Susilawati dkk, 2020).	Kreativitas terbimbing yang virtual yang valid dan layak membantu oleh media digunakan.
---	---

25	Implementation of Project-Based Learning To Enhance The Creativity of Prospective Physics Teachers In Generating Learning Media Viewed From Cognitive Styles (Harjono dkk 2024).	Mengkaji peran signifikan dari gaya kognitif, khususnya FD (Field Dependent) dan FI (Field Independent), dalam konteks penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-based Learning, PjBL) bagi Calon Guru Fisika (Prospective Physics Teachers, PPT) dalam menghasilkan media pembelajaran.	Kreativitas calon guru fisika meningkat untuk semua gaya kognitif setelah intervensi model PjBL (tingkat peningkatan kreativitas berbeda untuk setiap gaya kognitif, FD dan FI).
----	--	--	--

---

Peneliti baru berhasil mengumpulkan 25 artikel namun hanya berfokus pada masing-masing aspek kemampuan abad 21. Hal ini karena penelitian dengan fokus kajian keseluruhan kemampuan abad 21 4C belum dilakukan sepanjang kurun waktu 2020-2024 terutama di bidang media pembelajaran berbasis digital.

Hasil pengumpulan artikel tersebut kemudian dianalisis berdasar tujuan penulisan artikel ini yaitu untuk menjabarkan macam media pembelajaran fisika terintegrasi kearifan lokal yang mampu meningkatkan kompetensi dan kemampuan siswa abad 21 4C (Critical Thinking, Communication, Collaboration, dan Creativity).

Belum ada penelitian yang secara langsung membahas penggunaan media pembelajaran digital tertentu pada pembelajaran fisika yang mencakup keempat aspek kemampuan siswa abad 21 sepanjang kurun waktu 2020-2024. Namun jika dijabarkan secara lebih spesifik pada tiap aspek, maka dapat diketahui bahwa telah dikembangkan berbagai macam media pembelajaran digital. Sebab pada kenyataannya, dalam pembelajaran perlu dikembangkan media yang bervariasi agar meningkatkan keterlibatan siswa, meningkatkan retensi informasi, dan mengurangi kebosanan (Rimahdani, dkk, 2023)(Pesona, 2022).

*Tabel 2. Ragam variasi media pembelajaran*

---

<i>No</i>	<i>Jenis Media</i>	<i>Jumlah</i>
-----------	--------------------	---------------

---

2020

---

1	Android	1
2	Macro VBA	1
3	E-Modul	1
4	PhET	1
5	Media Virtual	1

---

2021

---

6	Kahoot!	1
7	Buku Saku/Microsoft	1
8	Video	2

---

2022

---

9	Augmented Reality	1
10	Video	1
11	Google Sites	1

---

2023

---

12	Lumi Education	1
13	Videoscribe	1
14	Youtube/Video	1
15	Lumi Education	1
16	Kartun/Animasi	1
17	Flashcard	1
18	Ludo	1
19	Smart Apps Creator	1
20	E-Modul	1
21	MIT app inventor	1

---

2024

---

22	Ludo	1
23	E-modul	1

---

Berdasarkan tabel 2 tersebut,, dapat diketahui pula bahwa tidak ada salah satu media yang paling menonjol untuk digunakan setiap tahunnya pada 2020-2024, kecuali pada 2021 dengan media video dan 2023 dengan media lumi education. Akan tetapi analisis trend penggunaan media selama tahun 2020-2024 dapat juga dilakukan dengan mengurutkan media mana yang paling sering digunakan dan berdasar data tersebut, media yang paling sering digunakan adalah video yang termuat dalam total 3 artikel. Variasi media tersebut juga mewakili beberapa topik fisika di antaranya:

*Tabel 3. Kelompok topik dan materi fisika pada media pembelajaran yang mendukung keterampilan abad 21*

No	Kelompok Topik Fisika		Jumlah
	Topik	Materi	
1		Gaya dan Gerak	1
2	Mekanika	Gerak Parabola	1
3		Usaha dan Energi	3
4		Momentum dan Impuls	1
5		Getaran Harmonis	1
6	Getaran Gelombang	Bunyi	1
7		Gelombang	2
8	Tekanan	Tekanan Zat dan Penerapannya	1
9	Optika	Alat Optik	1
10	Astronomi	Gravitasi Newton dan Hukum Keppler	1
11	Lingkungan	Mitigasi Bencana (Krisis Iklim)	1
12		Tidak Disebutkan	4

Meski terdapat berbagai variasi media pembelajaran, akan tetapi belum ada satupun kearifan lokal yang diangkat menjadi media pembelajaran guna meningkatkan kemampuan siswa abad 21, baik secara keseluruhan maupun hanya pada aspek tertentu dari kemampuan abad 21. Padahal, setiap daerah tempat dibuatnya media tersebut memiliki kearifan lokalnya tersendiri. Karena berdasar analisis lokasi penelitian, dari kumpulan 25 artikel tersebut, media pembelajaran terintegrasi kemampuan abad ke-21

telah dikembangkan masing-masing 1 di Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, dan Jawa Timur, 2 media dikembangkan di Lampung, 6 media dikembangkan masing-masing di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta, serta 7 media dikembangkan di Nusa Tenggara Barat.

Daftar artikel selanjutnya memiliki fokus kajian pada prinsip dan konsep fisika pada media pembelajaran digital fisika berbasis kearifan lokal di Indonesia sepanjang tahun 2020-2024. Hasil pengumpulan dan pengelompokan artikel topik tersebut dapat ditampilkan pada tabel 4 berikut:

*Tabel 4. Hasil pengelompokan artikel penelitian tentang topik kearifan lokal*

<i>No</i>	<i>Judul (Penulis, Tahun)</i>	<i>Tujuan</i>	<i>Hasil</i>
1	Developing Subject Specific Pedagogy (SSP) of Local Wisdom “Meriam Bambu” Physics Learning Media Assisted With Smartphones to Improved Self Regulated Learning in Senior High School (Saputra & Supahar, 2020).	(1) Menghasilkan media pembelajaran fisika berbantuan kearifan lokal meriam bambu berbasis smartphone untuk materi gelombang bunyi yang memenuhi kriteria kelayakan, (2) sebagai media pembelajaran untuk menggambarkan objek nyata menggunakan kearifan lokal meriam bambu, (3) nilai-nilai kearifan lokal dalam meriam bambu.	Validasi oleh ahli media memperoleh rata-rata 4,20 untuk aspek tampilan dengan kategori baik, dan aspek rekayasa perangkat lunak 4,25 dengan kategori sangat baik. Sementara itu, untuk penilaian aspek penggunaan media memperoleh skor rata-rata 4,25 dengan kriteria sangat baik, dan 4,24 untuk kriteria bahasa dengan kategori sangat baik.
2	The Development of Interactive Mathematics Learning Media Based on Local Wisdom And 21st Century Skills: Social Arithmetic Concept (Pujiastuti, dkk, 2020).	Mengembangkan media pembelajaran alternatif yang sesuai dengan kompetensi keterampilan abad ke-21 tanpa meninggalkan nilai-nilai kearifan lokal berupa pengetahuan tentang budaya, kebiasaan, dan karakteristik daerah, khususnya di Provinsi Banten.	Aplikasi AndroMath layak digunakan oleh siswa dalam proses pembelajaran.
3	Development of physics comic based on local wisdom: Hopscotch	Menghasilkan media komik fisika berbasis kearifan lokal:	Komik fisika berbasis kearifan lokal: dibantu android, dapat meningkatkan

- (engklek) Game Android-assisted to Improve Mathematical Representation Ability And Creative Thinking of High School Students (Sari dkk, 2020).
- permainan engklek yang sesuai untuk pembelajaran materi impuls dan momentum di sekolah menengah atas, serta mengetahui efektivitas media tersebut dalam meningkatkan representasi matematis dan pemikiran kreatif siswa.
- representasi matematis dan pemikiran kreatif siswa SMA.
- 4 Pengembangan E-Modul Suhu Dan Kalor Bermuatan Kearifan Lokal Melalui Aplikasi Sigil. (Wati, 2024).
- Mendeskripsikan kelayakan e-modul suhu dan kalor berbasis kearifan lokal yang sesuai untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran, dengan tujuan khusus untuk mendeskripsikan: 1) validitas e-modul fisika, 2) kepraktisan e-modul fisika, dan 3) efektivitas e-modul fisika.
- E-modul suhu dan kalor berbasis kearifan lokal melalui aplikasi Sigil layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.
- 5 Pengembangan E-Modul Fisika Materi Gelombang dan Bunyi Berbasis Local Wisdom Alat Musik Gamelan pada Mata Kuliah Fisika Dasar (Erlangga, dkk, 2022).
- Menghasilkan produk Modul Fisika Berdasarkan Kearifan Lokal Gamelan tentang Gelombang dan Bunyi.
- Modul yang dikembangkan memenuhi persyaratan kelayakan sebagai bahan ajar.
- 6 Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Bermuatan Kearifan Lokal Pada Materi Gerak Di Masa New Normal Covid-19 Kelas VIII SMP Negeri 1 Ledo (Riski, 2022).
- Mengetahui pengembangan dan kelayakan media pembelajaran berbasis Android yang mengandung kearifan lokal menurut ahli materi, kelayakan media pembelajaran berbasis Android yang mengandung kearifan lokal menurut ahli media, serta mengetahui
- Media pembelajaran berbasis Android yang mengandung kearifan lokal pada materi gerak yang dikembangkan dianggap layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

- respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis Android yang mengandung kearifan lokal.
- 7 Pengembangan Multimedia Pembelajaran Fisika Materi Gelombang Bunyi Dengan Pendekatan STEAM Berbasis Kearifan Lokal. (Oktavia & Saehana, 2024).
 

Mengetahui kelayakan multimedia pembelajaran fisika dengan pendekatan STEAM berbasis kearifan lokal yang dikembangkan pada materi gelombang bunyi, dan mengetahui respon siswa terhadap penggunaan multimedia pembelajaran fisika dengan pendekatan STEAM berbasis kearifan lokal yang dikembangkan pada materi gelombang bunyi untuk membantu siswa dalam pembelajaran dikelas maupun belajar secara aktif dan mandiri.	Mengetahui kelayakan multimedia pembelajaran fisika dengan pendekatan STEAM berbasis kearifan lokal yang dikembangkan pada materi gelombang bunyi, dan mengetahui respon siswa terhadap penggunaan multimedia pembelajaran fisika dengan pendekatan STEAM berbasis kearifan lokal yang dikembangkan pada materi gelombang bunyi untuk membantu siswa dalam pembelajaran dikelas maupun belajar secara aktif dan mandiri.	Mengetahui kelayakan multimedia pembelajaran fisika dengan pendekatan STEAM berbasis kearifan lokal yang dikembangkan pada materi gelombang bunyi, dan mengetahui respon siswa terhadap penggunaan multimedia pembelajaran fisika dengan pendekatan STEAM berbasis kearifan lokal yang dikembangkan pada materi gelombang bunyi untuk membantu siswa dalam pembelajaran dikelas maupun belajar secara aktif dan mandiri.
--	--	--
  
  - 8 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android Beraturan Kearifan Lokal pada Pelajaran Fisika di Kelas X SMA Negeri 09 Pontianak (Pingkan dkk, 2021).
 

Mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis android bermuatan kearifan lokal menurut aspek materi dan aspek media pada pelajaran fisika di kelas X SMA Negeri 09 Pontianak, dan untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran fisika berbasis android bermuatan kearifan lokal pada pelajaran fisika di kelas X SMA Negeri 09 Pontianak.	Hasil respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis Android bermuatan kearifan lokal pada pelajaran fisika di SMA Negeri 09 Pontianak memperoleh skor rata-rata sebesar 75% dengan kriteria baik sehingga media pembelajaran ini dapat digunakan oleh siswa di tingkat SMA ke siswa yang lain.	Hasil respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis Android bermuatan kearifan lokal pada pelajaran fisika di SMA Negeri 09 Pontianak memperoleh skor rata-rata sebesar 75% dengan kriteria baik sehingga media pembelajaran ini dapat digunakan oleh siswa di tingkat SMA ke siswa yang lain.
--	--	--

- (1). Media pembelajaran berbasis Android bermuatan kearifan lokal pada pelajaran fisika ini layak digunakan di sekolah, sesuai dengan hasil dari penilaian 2 orang ahli yaitu ahli materi dan ahli media dengan persentase 82% sangat layak dan 87% sangat layak.
- 9 Integrasi Kearifan Lokal Kalimantan Barat dan ICT Berbasis Android dalam Media Pembelajaran Fisika (Lesmana & Nurussaniah, 2022). Menganalisis kelayakan media pembelajaran fisika berbasis android bermuatan kearifan lokal pada pelajaran fisika pada aspek materi dan aspek desain dan menganalisis respon siswa terhadap media pembelajaran fisika berbasis android bermuatan kearifan lokal pada pelajaran fisika. (a) media pembelajaran berbasis android bermuatan kearifan lokal pada aspek materi memperoleh hasil persentase 82% dengan kriteria sangat layak dan aspek media pada pelajaran fisika memperoleh hasil persentase 87% dengan kriteria sangat layak. Hasil respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis android bermuatan kearifan lokal pada pelajaran fisika memperoleh skor rata-rata sebesar 75% dengan kriteria baik, hal ini berarti jika media menarik digunakan, maka akan meningkatkan motivasi siswa dalam belajar serta membantu siswa dalam belajar.
- 10 ARTIMAS (Augmented Reality Timun Mas) Solusi Meningkatkan Pemahaman Relasional Siswa pada Materi Vektor: Uji Kelayakan (Pitono dkk, 2023). Menguji kelayakan media pembelajaran augmented reality pada Timun Mas sebagai solusi meningkatkan pemahaman relasional Media pembelajaran augmented reality berbasis kearifan lokal timun mas ini layak digunakan ditinjau dari hasil analisis MSI dan SBI dalam rentang 2.548-2.836.
-

siswa pada materi vektor  
gerak parabola.

Peneliti baru berhasil mengumpulkan 10 artikel dengan kearifan lokal dan jenis media yang berbeda. Hal ini karena penelitian dengan fokus kajian keseluruhan kearifan lokal (*local wisdom*) belum dilakukan sepanjang kurun waktu 2020-2024 terutama di bidang media pembelajaran berbasis digital. Padahal, kearifan lokal sebagai salah satu kekayaan bangsa perlu tetap terintegrasi di setiap pembelajaran agar dapat memupuk rasa cinta tanah air dan kesadaran berbangsa berbudaya bagi generasi muda di sekolah (Sukarismanti dan Samsudin, 2021);(Sumarni, dkk, 2024) ;(Annisha, 2024). Dengan demikian, topik ini seharusnya menjadi topik yang cukup banyak dikaji.

Hasil pengumpulan artikel tersebut kemudian dianalisis berdasar tujuan penulisan artikel ini yaitu untuk mengetahui prinsip dan konsep fisika yang terkandung dalam ragam kearifan lokal di Indonesia. Namun sebelumnya, perlu diketahui lebih dahulu ragam media yang digunakan pada kajian ini seperti yang tertera pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. *Jenis media pembelajaran yang dapat menerapkan kearifan lokal*

<i>No</i>	<i>Jenis Media</i>	<i>Jumlah</i>
1	Phypox	1
2	AndroMath	1
3	Sigil	1
4	E-Modul	1
5	Android	1
6	Multimedia	1
7	Augmented Reality	1
8	Video	2
9	Augmented Reality	1

Melibatkan total 166 partisipan dengan mayoritas siswa SMA, pengembangan media pembelajaran fisika berbasis digital mampu menjadi sarana memperkenalkan kearifan lokal daerah tertentu di Indonesia. Karena sesuai hakikatnya, fisika sebagai produk, proses, dan sikap, mampu terintegrasi di setiap aspek kehidupan, termasuk pada kearifan lokal (Lestari, dkk, 2022);(Elisa dkk, 2022). Namun

tentu saja, pengintegrasian kearifan lokal dengan fisika perlu memperhatikan konsep fisis apa saja yang terkandung di dalamnya. Seperti yang telah dibahas pada 10 artikel yang telah terkumpul.

Berdasarkan analisis lokasi penelitian, media pembelajaran digital fisika sepanjang tahun 2020-2024 telah terintegrasi kearifan lokal di Sulawesi Selatan, Banten, Daerah Istimewa Yogyakarta, Kalimantan Selatan, Kalimantan Barat, dan Sulawesi Tengah. Jenis media yang digunakan pun juga bervariasi, diantaranya phypox, andromath, sigil, e-modul, android, multimedia, dan augmented reality. Di antara seluruh media tersebut, sigil dan android menjadi media digital terbanyak yang digunakan, tetapi tidak ada trend atau kecenderungan penggunaan media pembelajaran digital terbanyak pada tahun tertentu. Sebab, media pembelajaran harus dibuat berdasar tujuan, kondisi, dan materi pembelajaran (Nurfadhillah dkk, 2021);(Muassar, 2022);(Nasution dan Uqba, 2024). Oleh sebab itu, trend bukan menjadi faktor dikembangkannya suatu media.

Meskipun tidak seluruh jurnal menyebutkan kearifan lokal yang dikaji secara spesifik, tapi penjabaran hasil temuan penelitian dapat dilihat tabel 6 berikut:

Tabel 6. *Data lokasi, jenis kearifan lokal, dan konsep fisis pada artikel yang dikaji*

No	Daerah		Konsep Fisis
	Lokasi	Kearifan Lokal	
1	Banten	Kapal Mulud	Fluida, Pengukuran Massa
2		Engklek	Impuls dan Momentum
3	Daerah Istimewa Yogyakarta	Gamelan	Gelombang dan Bunyi
4		Cerita Rakyat Timun Mas	Gerak Parabola
5	Kalimantan Selatan	Dodol Kandangan & Kain Sasirangan	Suhu dan Kalor
6		Bangkayang	Gerak
7	Kalimantan Barat	-	Pengukuran
8		-	-
9	Sulawesi Tengah	Alat Musik Lalove	Gelombang dan Bunyi
10	Sulawesi Selatan	Meriam Bambu	Pengukuran

Dapat diketahui, kearifan lokal yang paling banyak dikaji dan dijadikan media pembelajaran digital fisika berasal dari Yogyakarta yaitu pada permainan tradisional Engklek dengan konsep fisis Impuls

dan Momentum, Gamelan dengan konsep fisis Gelombang dan Bunyi, serta cerita rakyat Timun Mas dengan konsep fisis Gerak Parabola. Selanjutnya, Kalimantan Barat seharusnya juga dapat menjadi lokasi dengan kajian kearifan lokal terbanyak namun tidak disebutkan secara pasti kearifan lokal dan konsep fisis apa yang dikaji pada artikel tersebut melainkan hanya fokus pada media yang dikembangkan saja.

Berdasarkan kajian analisis literatur yang telah diuraikan pada artikel ini, sangat penting untuk tetap mengembangkan media pembelajaran yang tidak hanya sesuai dengan tujuan, kondisi, dan materi pembelajaran melainkan perlu mengikuti perkembangan jaman dengan menentukan kemampuan siswa apa yang akan ditingkatkan dengan media tersebut. Selain itu, perlu lebih banyak media yang terintegrasi kearifan lokal masing-masing daerah agar mendorong rasa nasionalisme dan bangga berbudaya bagi generasi muda.

### **KESIMPULAN** (Gunakan Microsoft Word template style: *Heading 1*)

Macam media pembelajaran fisika yang mampu meningkatkan kompetensi dan kemampuan siswa abad 21 yaitu android, macro VBA, E-modul, PhET, media virtual, Kahoot!, Buku saku/microsoft, video, augmented reality, Google Sites, Lumi Education, videoscribe, YouTube, kartun/animasi, flashcard, ludo, Smart Apps Creator, MIT app inventor, dan powerpoint. Prinsip dan konsep fisika yang terkandung dalam kearifan lokal Kapal Mulud, Engklek, Gamelan, Cerita Rakyat Timun-Mas, Dodol Kandangan & Kain Sasirangan, Bangkayang, Alat Musik Lalove, dan Meriam Bambu secara berurutan adalah fluida, pengukuran massa, impuls dan momentum, gelombang dan bunyi, gerak parabola, suhu dan kalor, gerak, dan pengukuran. Diharapkan, media pembelajaran fisika secara digital dengan integrasi kearifan lokal dan kemampuan abad 21 terus dikembangkan.

### **DAFTAR PUSTAKA**(Gunakan Microsoft Word template style: *Heading 1*)

- Agustina, K., Sahidu, H., & Gunada, I. W. (2020). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis fisika peserta didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(1), 17-24.
- Aisyah, A., Gustiani, W. T., Alyamuari, A., Izdihar, D., Dewi, L. C., & Liliawati, W. (2022). Systematic Literature Review: Pengaruh Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Terhadap Hasil Belajar Siswa Fisika SMA. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika* (Vol. 1, No. 1, pp. 239-247). <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi/article/view/3001>
- Ananda, P., & Deswita, P. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dengan Lembar Kerja Berbasis Konsep Kartun Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Komunikasi. *Journal Cerdas Mahasiswa*, 5(1), 89-100.

- Annisha, D. (2024). Integrasi Penggunaan Kearifan Lokal (Local Wisdom) dalam Proses Pembelajaran pada Konsep Kurikulum Merdeka Belajar. *Jurnal Basicedu*, 8(3), 2108-2115. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i3.7706>
- Depany, P. D., & Sukardiyono, S. (2023). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Lumi Education Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Komunikasi. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(1), 60-71.
- Diana, N., Latifah, S., Komikesari, H., Rohman, M. H., & Tiyan, L. (2021, February). Developing an e-learning-based critical-thinking assessment as a physics learning evaluation media with Kahoot! interactive quiz. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1796, No. 1, p. 012055). IOP Publishing.
- Doyan, A., Listari, A., & Ayub, S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Videoscribe Pada Materi Momentum dan Impuls Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Kappa Journal*, 7(1), 41-50.
- Ebidor, L. L., & Ikhide, I. G. (2024). Literature Review in Scientific Research: An Overview. *East African Journal of Education Studies*, 7(2), 211-218. <https://doi.org/10.37284/eajes.7.2.1909>
- Elisa, E., Prabandi, A. M., Istighfarini, E. T., Alivia, H., & Nuraini, L. (2022). Analisis Konsep-Konsep Fisika Berbasis Kearifan Lokal Pada Jajanan Tradisional Dawet Dan Klepon. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 8(2), 194-199.
- Erlangga, S. Y., Susanti, S., & Amalia, A. F. (2022). Pengembangan e-modul fisika materi gelombang dan bunyi berbasis local wisdom alat musik gamelan pada mata kuliah fisika dasar. *COMPTON: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 9(2), 90-98.
- Evains, A. C., Anggereni, S., & Lanto, M. S. Enhancing Science Process Skills in Physics Education: The Impact of the Phyphox Smartphone Application in High School Laboratories. *Impulse: Journal of Research and Innovation in Physics Education*, 3(1), 9-18.
- Fadilah, M. (2024). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Pembelajaran Biologi: Literature Review. *JURNAL BIOSHELL*, 13(1), 89-98.
- Fatimah, H., & Bramastia, B. (2021). Literatur Review Pengembangan Media Pembelajaran Sains. *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA*, 11(1). <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v11i1.55966>
- Haqiqi, L. N. U., Akhdinirwanto, R. W., & Maftukhin, A. (2020). Pengembangan media pembelajaran modul fisika berbasis software sigil berekstensi epub untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 6(2), 125-133.
- Hasanah, U., & Sukri, M. (2023). Implementasi Literasi Digital Dalam Pendidikan Islam: Tantangan dan Solusi. *Equilibrium: Jurnal Pendidikan*, 11(2), 177-188. [https://www.researchgate.net/profile/Dwi-Moko/publication/384687207\\_REVIEW\\_JURNAL\\_LITERASI\\_DIGITAL\\_DWI\\_AKILA\\_MOKO\\_A\\_811423177/links/670384429e6e82486f074586/REVIEW-JURNAL-LITERASI-DIGITAL-DWI-AKILA-MOKO-A-811423177.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Dwi-Moko/publication/384687207_REVIEW_JURNAL_LITERASI_DIGITAL_DWI_AKILA_MOKO_A_811423177/links/670384429e6e82486f074586/REVIEW-JURNAL-LITERASI-DIGITAL-DWI-AKILA-MOKO-A-811423177.pdf)

- Helmatunnisa, N. (2022). Media Berdasarkan Karakteristik Siswa Sekolah Dasar untuk Pembelajaran Tematik dan Cara Mengetahuinya?. *Nubin Smart Journal*, 2(2), 107-112. Retrieved from <https://ojs.nubinsmart.id/index.php/nsj/article/view/199>
- Hidayatullah, S., & Haryadi, R. (2024). Model pembelajaran online fisika berbasis pemodelan. *Academy of Education Journal*, 15(1), 408-414. <https://jurnal.ucy.ac.id/index.php/fkip/article/view/2211>
- Harjono, A., Busyairi, A., & Prayogi, S. (2024). Implementation of project-based learning to enhance the creativity of prospective physics teachers in generating learning media viewed from cognitive styles. *International Journal of Education and Practice*, 12(2), 253-267.
- Ilimi, A. M., Sukarmin, S., & Sunarno, W. (2020, April). Development of TPACK based-physics learning media using macro VBA to enhance critical thinking skills. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1521, No. 2, p. 022052). IOP Publishing.
- Imtihani, H. (2022). Video Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Kontekstual Sebagai Media Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Gelombang (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA).
- Kamil, F. (2023). Matematika sebagai Fondasi Kritis dalam Menaklukkan Tantangan Soal Fisika. *JEAS (Journal of Educational and Applied Science)*, 1(1), 1-6.
- Karnando, R. R. (2022). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Web Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Dan Motivasi Belajar Siswa (Doctoral dissertation, Universitas PGRI Palembang). <http://eprints.univpgri-palembang.ac.id/946/3/BAB%201.pdf>
- Kristanto, A. (2016). Media Pembelajaran. Penerbit Bintang Surabaya. Halaman 6. [https://repository.unesa.ac.id/sysop/files/2021-07-27\\_Buku%20monograf:%20Media\\_andi%20k.pdf](https://repository.unesa.ac.id/sysop/files/2021-07-27_Buku%20monograf:%20Media_andi%20k.pdf)
- Khoiri, N., Wahyuningsih, D. A., & Nuvitalia, D. (2023, June). Developing learning media of physics using MIT app inventor to improve the critical thinking skills. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2614, No. 1). AIP Publishing.
- Khotimah, U. (2022). Pengaruh Teknologi Terhadap Pembelajaran Abad 21. <https://osf.io/preprints/thesiscommons/jfr4v/>
- Kraus, S., Jones, P., Kailer, N., Weinmann, A., Chaparro-Banegas, N., & Roig-Tierno, N. (2021). Digital transformation: An overview of the current state of the art of research. *Sage Open*, 11(3), 21582440211047576.
- Leonita, R., & Pujianto, P. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbantuan Video Percobaan dengan Pendekatan Prosedural untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Peserta Didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(3).
- Lesmana, C., & Nurussaniah, N. (2022). Integrasi kearifan lokal Kalimantan Barat dan ICT berbasis android dalam media pembelajaran fisika. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2045-2054.

- Lestari, S. A., Admoko, S., & Suprpto, N. (2022). Identifikasi konsep fisika pada kearifan lokal kayangan api di kabupaten bojonegoro. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(1), 103-113. JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) FKIP UM Metro p-ISSN: 2337-5973. <http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v10i1.4707>
- Mareti, W., & Pujiyanto, P. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Daring (Online) Berbantuan Video Percobaan Untuk Mengetahui Ketercapaian Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Peserta Didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(3).
- Mirnowati, M., Harjono, A., & Makhrus, M. (2021). Pengembangan media pembelajaran buku saku berbasis konflik kognitif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis IPA (fisika) peserta didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6(3), 447-454.
- Muassar, M. Z. (2022). Tren Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Sebagai Sebagai Judul Skripsi Pada Program Studi Pendidikan Matematika Ftik Iain Palopo. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Ilmu*, 1(4), 765-770
- Mufarohah, I. L., Firdaus, F., & Maryono, M. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Ludo Fisika 3 Dimensi Dengan Addie Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 233-247.
- Murtianingsih, F., & Astono, J. (2023). Pengembangan media pembelajaran fisika interaktif berbasis smart apps creator untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(1), 17-28.
- Musliman, A., & Kasman, U. (2022). Efektivitas model inkuiri terbimbing untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada konsep fisika yang bersifat abstrak. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 2(01), 48-53. <https://ejournal.jendelaedukasi.id/index.php/JJP/article/view/116>
- Nasution, R., & Uqba, M. S. S. (2024). Preparing For Tomorrow's Challenge: Tren Teknologi & Media Dalam Pendidikan Masa Depan. *KIRANA: Social Science Journal*, 1(2), 76-86. <https://doi.org/10.61579/kirana.v1i2.167>
- Nurfadhillah, S., Ningsih, D. A., Ramadhania, P. R., & Sifa, U. N. (2021). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar siswa SD Negeri Kohod III. *Pensa*, 3(2), 243-255.
- Nusroh, H. (2021). Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis augmented reality untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kritis siswa kelas XI SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Oktavia, T., & Saehana, S. (2024). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Fisika Materi Gelombang Bunyi Dengan Pendekatan STEAM Berbasis Kearifan Lokal. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 12(2), 84-89.
- Permansah, S., & Murwaningsih, T. (2018). Media Pembelajaran Digital: Kajian Literatur Tentang Dampak Penggunaan Media Pembelajaran Digital di SMK. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Administrasi Perkantoran*. <https://jurnal.uns.ac.id/snppap/article/view/27906>

- Pesona, R. D. (2022). Strategi Pembelajaran Bervariasi Dalam Mengatasi Kejenuhan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fiqih Di MA Nurul Iman Modong. *Khidmah Ijtima'iyah: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 75-86.
- Pingkan, L. V., Saputri, D. F., & Nurussaniah, N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android Bermuatan Kearifan Lokal Pada Pelajaran Fisika Di Kelas X SMA Negeri 09 Pontianak. *JURNAL PENDIDIKAN SAINS DAN APLIKASINYA*, 4(1), 20-24.
- Pitono, A. P. C., Damayanti, B. P., & Setiaji, B. (2023). ARTIMAS (Augmented Reality Timun Mas) Solusi Meningkatkan Pemahaman Relasional Siswa pada Materi Vektor: Uji Kelayakan. *Compton: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 9 (2), 145–152.
- Pujiastuti, H., Utami, R. R., & Haryadi, R. (2020, April). The development of interactive mathematics learning media based on local wisdom and 21st century skills: Social arithmetic concept. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1521, No. 3, p. 032019). IOP Publishing.
- Putri, R. E., & Subali, B. (2023). Penerapan Pendekatan Stem Pada Pembelajaran Fisika Materi Suhu Dan Kalor Dengan Bantuan Media Flashcard Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Siswa. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika* (Vol. 35, pp. 527-539).
- Rahmana, L. H. A., Zuhdi, M., & Sutrio, S. (2022). Pengaruh Pembelajaran STEM Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 8(SpecialIssue), 38-42. <http://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPFT/article/view/3520>
- Rahmawati, L., Habibah, U.N., Kuswanto, H. (2020). The Implementation of Android-Based Physics Learning Media Integrated With Landslide Disaster Education to Improve Critical Thinking Ability And Disaster Preparedness. *The 5th International Seminar on Science Education*. 1440 (2020) 012042 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1440/1/012042
- RimahDani, D. E., Shaleh, S., & Nurlaeli, N. (2023). Variasi metode dan media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 7(1), 372-379.
- Riski, W. Y. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Bermuatan Kearifan Lokal Pada Materi Gerak Di Masa New Normal Covid-19 Kelas VIII SMP Negeri 1 Ledo. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pengajaran (JIPP)*, 1(2), 96-105.
- Rodiyah, Siregar, N. (2024). Belajar Matematika yang Menyenangkan Melalui Metode Permainan Sebagai Alternatif Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Journal of Islamic and Scientific Education Research*, 1(2), 56-62.
- Rofiqah, S. A., & Sinensis, A. R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Permainan Ludo Fisika pada Pokok Bahasan Alat Optik untuk Meningkatkan Kolaborasi Siswa. *U-Teach: Journal Education of Young Physics Teacher*, 3(2), 61-70.
- Salsabilla, S. S., & Setiaji, B. (2023). LITERATURE REVIEW: E-MODUL FISIKA BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI KEARIFAN LOKAL TOPIK SUHU

- DAN KALOR. OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika, 7(2), 177-189.  
<https://doi.org/10.37478/optika.v7i2.2385>
- Sari, F. P., Nikmah, S., Kuswanto, H., & Wardani, R. (2020). Development of physics comic based on local wisdom: Hopscotch (engklek) game android-assisted to improve mathematical representation ability and creative thinking of high school students. *Revista Mexicana de Fisica E*, 17(2 Jul-Dec), 255-262.
- Sari, S. P., Hasibuan, H., Suri, E. M., Afriwes, A., & Mere, K. (2023). PENGARUH PEMANFAATAN E-BOOK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN LITERASI DIGITAL SISWA. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(4), 1829-1832.  
<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp/article/view/21096>
- Siti, F. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Pjbl Berbantu Media Youtube Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Self Confidence Peserta Didik Pada Pembelajaran Fisika (Doctoral dissertation, UIN RADEN INTAN LAMPUNG).
- Sukarismanti, S., & Samsudin, S. (2021). Integrasi Kearifan Lokal dalam Bahan Ajar Antropolinguistik sebagai Upaya Penguatan Pemahaman dan Karakter Mahasiswa. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 3339-3349. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i5.1253>
- Sumarni, M. L., Jewarut, S., Silvester, S., Melati, F. V., & Kusnanto, K. (2024). Integrasi nilai budaya lokal pada pembelajaran di sekolah dasar. *Journal of Education Research*, 5(3), 2993-2998.  
<https://doi.org/10.37985/jer.v5i3.1330>
- Susilawati, S., Doyan, A., Makhrus, M., & Hakim, S. (2020). Validasi Perangkat Pembelajaran Fisika Modern dengan Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Virtual untuk Meningkatkan Kreativitas Ilmiah dan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. *Kappa Journal*, 4(2), 121-126.
- Taufik, M., & Doyan, A. (2022). Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis google sites untuk meningkatkan kemampuan penguasaan konsep dan berpikir kritis peserta didik SMA. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3), 1167-1173.
- Wardani, S. K., Jufriadi, A., & Kurniawati, M. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Fisika Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 5(3), 245-251.
- Wati, M. (2021). Pengembangan e-modul suhu dan kalor bermuatan kearifan lokal melalui aplikasi sigil. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 8(1), 112-121.
- Wijaya, A., Untung, B., Herwinarso, H., & Pratidhina, E. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Smartphone Android untuk Mendukung Pembelajaran Materi Usaha dan Energi di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(3), 1746-1752.  
<https://doi.org/10.29303/jipp.v9i3.2622>
- Wiridiatul, W., Makhrus, M., & Zuhdi, M. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media Powerpoint Interaktif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 5(3), 543-547.

Yusliani, E., Laila Burhan, H., & Zakiatin Nafsih, N. (2019). Analisis Integrasi Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Sajian Buku Teks Fisika SMA Kelas XII Semester 1. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 3. <https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss1/392>.

Zed, Mestika 2003. *Metode Penelitian Kepustakaan*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.