

Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Stem Materi Energi Terbarukan-PLTS

Tyse Ramadhona, *Ketang Wiyono, Evelina Astra Patriot

Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

*Email: ketang_wiyono@fkip.unsri.ac.id (Corresponding Author)



DOI: <https://doi.org/10.53621/jider.v5i6.662>

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima: 23 November 2025
Revisi Akhir: 6 Desember 2025
Disetujui: 15 Desember 2025
Terbit: 30 Desember 2025

Kata Kunci:

Analisis kebutuhan;
Energi terbarukan;
Media pembelajaran interaktif;
Pembangkit listrik tenaga surya;
STEM.



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis STEM pada materi energi terbarukan, khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE, berfokus pada tahap analisis melalui penyebaran angket kepada 54 peserta didik kelas XI serta wawancara dengan guru fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh siswa telah mempelajari materi energi terbarukan, namun 37% masih mengalami kesulitan memahami konsep ketika pembelajaran hanya disampaikan secara lisan atau melalui buku teks. Sebanyak 70,4% responden menilai bahwa kurangnya media visual dan interaktif menjadi hambatan utama dalam memahami materi. Selain itu, mayoritas siswa menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan ketertarikan dan pemahaman, serta menilai bahwa pengembangannya sangat penting untuk materi energi terbarukan. Fitur media yang paling diharapkan meliputi simulasi interaktif, video pembelajaran, dan latihan soal. Wawancara dengan guru mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa media interaktif berbasis STEM masih sangat dibutuhkan dalam pembelajaran energi terbarukan. Secara keseluruhan, hasil penelitian menegaskan perlunya pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis STEM sebagai solusi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran energi terbarukan di sekolah.

PENDAHULUAN

Fisika adalah salah satu mata pelajaran penting di SMA yang mempelajari berbagai fenomena alam yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Sasmita & Hartoyo, 2020). Selain berperan dalam pengembangan kecerdasan manusia, fisika juga merupakan bidang ilmu yang bersifat universal dan mempengaruhi banyak bidang ilmu lainnya (Sasmita & Hartoyo, 2020). Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa mata pelajaran fisika masih mengalami berbagai hambatan. Banyak peserta didik yang kurang tertarik pada fisika (Badriyah et al., 2023; Fitriani et al., 2020; Simaremare et al., 2022) karena dianggap sulit, monoton, membosankan, kurang menarik, bahkan terkadang dianggap menakutkan (Amalisholeh et al., 2023; Mahmudah et al., 2022; Sulastri et al., 2024). Hal ini terjadi karena terdapat banyak konsep fisika yang sulit dipahami, sebagian guru belum memanfaatkan alat bantu atau media pembelajaran, serta metode yang diterapkan oleh guru cenderung terlalu monoton atau kurang memikat (Dali et al., 2021; Simaremare et al., 2022).

Media pembelajaran berperan penting dalam mendukung penyampaian informasi selama proses pembelajaran sehingga tidak hanya membantu guru, tetapi juga membantu peserta didik dalam memahami konsep yang kompleks dan abstrak (Khanafi et al., 2025; Muthoharoh & Sakti, 2021). Media pembelajaran sangat penting dalam proses pembelajaran fisika karena tanpa penggunaan media pembelajaran, peserta didik akan kesulitan memahami fenomena yang dipelajari (Fitri et al., 2023). Penggunaan media pembelajaran juga dapat meningkatkan minat peserta didik untuk berpartisipasi dalam proses pembelajaran, sehingga mengurangi kurangnya perhatian peserta didik terhadap materi pelajaran tertentu (Amelia Sari et al., 2022). Seiring perkembangan teknologi, kebutuhan akan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif

semakin meningkat (Utomo, 2023). Namun, hingga kini belum banyak media yang dirancang untuk mendukung pemahaman mendalam peserta didik pada materi tertentu, termasuk materi sumber energi terbarukan (Khanafi et al., 2025). Kondisi ini menegaskan perlunya inovasi dalam pengembangan media pembelajaran interaktif (Afifah et al., 2022).

Sumber energi terbarukan merupakan salah satu materi dalam pembelajaran fisika yang membutuhkan dukungan media pembelajaran (Ewar et al., 2023). Materi ini penting untuk diajarkan agar peserta didik memiliki kesadaran dan kesiapan menjadi agen perubahan dalam mendukung penyediaan energi yang bersih dan terjangkau (Yuksel, 2019). Urgensi ini semakin meningkat mengingat sumber energi fosil yang saat ini digunakan bersifat terbatas, tidak ramah lingkungan, dan akan habis apabila dieksplorasi secara terus-menerus. Oleh karena itu, pengenalan dan pemahaman terhadap sumber energi alternatif perlu ditanamkan sejak dini. Salah satu sumber energi alternatif adalah energi surya atau energi matahari yang dapat digunakan dengan menggunakan panel surya atau biasa disebut sebagai pembangkit listrik tenaga surya (Khanafi et al., 2025). Untuk membantu peserta didik memahami konsep dasar dan cara kerja PLTS, diperlukan media pembelajaran interaktif yang mampu menyajikan materi secara visual, menarik, dan mudah dipahami, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna.

Pengembangan media pembelajaran interaktif kemudian dikaitkan dengan pendekatan STEM sebagai dasar penyusunan materi. Pendekatan pembelajaran yang diterapkan adalah pendekatan STEM agar proses belajar menjadi lebih efektif dan maksimal. Ini disebabkan oleh fakta bahwa dengan menggabungkan ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika (Sury et al., 2022), pendekatan STEM tidak hanya membantu peserta didik menarik kesimpulan dari pelajaran sebelumnya, tetapi juga membantu peserta didik dalam memperoleh keterampilan berpikir kritis, menganalisis, mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan dengan tepat (Khotimah et al., 2025). Pendekatan ini juga dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran sains dalam mempersiapkan generasi untuk menghadapi tantangan dan kemajuan abad ke-21 (Hulwani et al., 2021). Pembelajaran dengan pendekatan STEM diharapkan dapat menjadikan proses belajar lebih bermakna dan meningkatkan keterampilan peserta didik secara sistematis (Afriana et al., 2016). Meski demikian, penerapan pendekatan ini dalam pengembangan media pembelajaran, khususnya pada materi energi terbarukan seperti PLTS, masih terbatas sehingga memerlukan penguatan. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran energi terbarukan-PLTS berbasis STEM.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan (R&D) dengan model ADDIE, yang terdiri dari lima tahapan: analisis (*analyse*), desain (*design*), pengembangan (*develop*), penerapan (*implement*), dan evaluasi (*evaluate*) (Branch, 2010).

Tahap Analisis

Pengumpulan informasi awal yakni tahapan analisis, data pada penelitian ini dikumpulkan melalui studi literatur dan studi lapangan. Studi lapangan dilakukan dengan menyebarkan angket kebutuhan pengembangan media pembelajaran (Dadi et al., 2019; Feri & Zulherman, 2021; Ikhwanus Shofa et al., 2020; Kartini et al., 2022) dan wawancara tidak terstruktur kepada guru. Pengambilan data dilakukan pada bulan Juni 2025 dengan menyebarkan angket berupa gform (<https://forms.gle/d8wzCpxCNVRUCSEn7>) dengan jumlah responden dari 54 orang peserta didik kelas XI tingkat SMA serta melakukan wawancara kepada guru SMA Negeri 1 Pagaralam. Studi literatur yakni sumber-sumber yang relevan dikumpulkan dan konsep-konsep yang berkaitan dikaji (Feri & Zulherman, 2021; Kartini et al., 2022) pada materi energi terbarukan-PLTS sebagai dasar untuk pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis STEM materi terbarukan-PLTS.

Tahap Desain

Pada tahap perancangan, peneliti menyusun struktur dan tampilan media pembelajaran melalui pembuatan flowchart dan storyboard yang menggambarkan alur kerja, skenario penggunaan, serta elemen interaktif sesuai tujuan pembelajaran.

Tahap Pengembangan

Pada tahap pengembangan, media pembelajaran mulai dibuat berdasarkan rancangan awal, direview oleh peneliti dan pembimbing, divalidasi oleh ahli media, materi, dan desain, lalu direvisi sesuai masukan hingga menghasilkan produk yang akan disebut sebagai prototipe 1 yang valid.

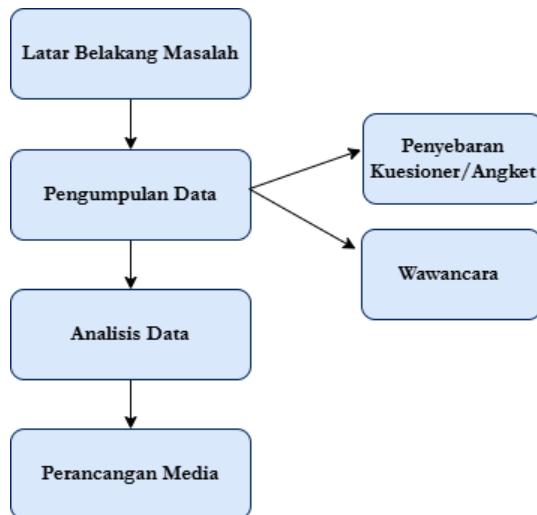
Tahap Implementasi

Pada tahap implementasi, media yang telah divalidasi oleh ahli diterapkan melalui *one-to-one trial* dengan produk di uji cobakan kepada tiga peserta didik berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah untuk memperoleh masukan awal yang menghasilkan prototype 2. Setelah direvisi, media diuji kembali melalui *small group trial* dengan 8-20 peserta didik untuk menilai kevalidan dan kepraktisannya melalui angket, dan wawancara, dengan hasil umpan balik digunakan untuk penyempurnaan produk media pembelajaran sehingga didapatkan media yang valid dan praktis.

Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi mencakup evaluasi formatif pada setiap langkah pengembangan dan evaluasi sumatif di akhir untuk menilai keseluruhan proses ADDIE untuk melihat keefektifan produk.

Hanya saja dalam penelitian ini hanya berfokus pada tahap analisis kebutuhan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis STEM materi energi terbarukan-PLTS. Berikut ini bagan alur penelitian yang dilakukan :



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian (Kartini et al., 2022)

Teknik analisis data dilakukan dengan menganalisis data hasil angket dan wawancara secara deskriptif dengan menggunakan analisis kualitatif (Khotimah et al., 2025) dan kuantitatif dari hasil angket peserta didik. Data yang telah terkumpul disajikan dalam bentuk diagram, gambar, ataupun deskripsi guna mempermudah interpretasi serta penarikan kesimpulan yang tepat (Komariyah et al., 2021; Simatupang et al., 2019). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data yang diperoleh dari angket yang disebarluaskan kepada peserta didik dan wawancara kepada guru. Selain itu, hasilnya akan disajikan dalam bentuk gambar atau deskripsi yang akan dipertimbangkan saat mengembangkan media pembelajaran PLTS yang berbasis STEM dan materi energi terbarukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

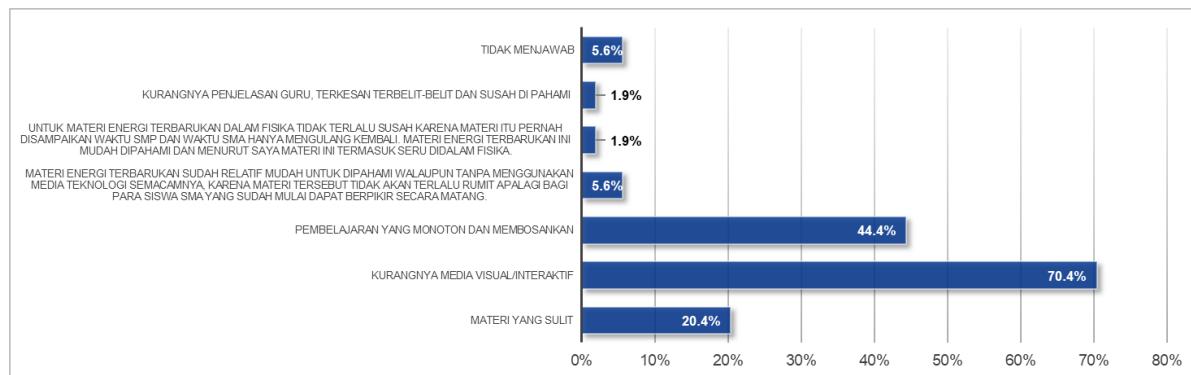
Hasil

Hasil dari penelitian ini terdiri atas data angket yang divisualisasikan dalam bentuk diagram dan untuk hasil wawancara guru dituangkan dalam bentuk tabel. Temuan dari penelitian ini menjadi landasan dalam merancang serta mengembangkan media pembelajaran berbasis STEM materi energi terbarukan-PLTS. Angket yang berisikan 15 pertanyaan disebarluaskan ke peserta didik kelas XI diisi oleh 54 responden. Berikut ini hasil dari angket dalam bentuk diagram :



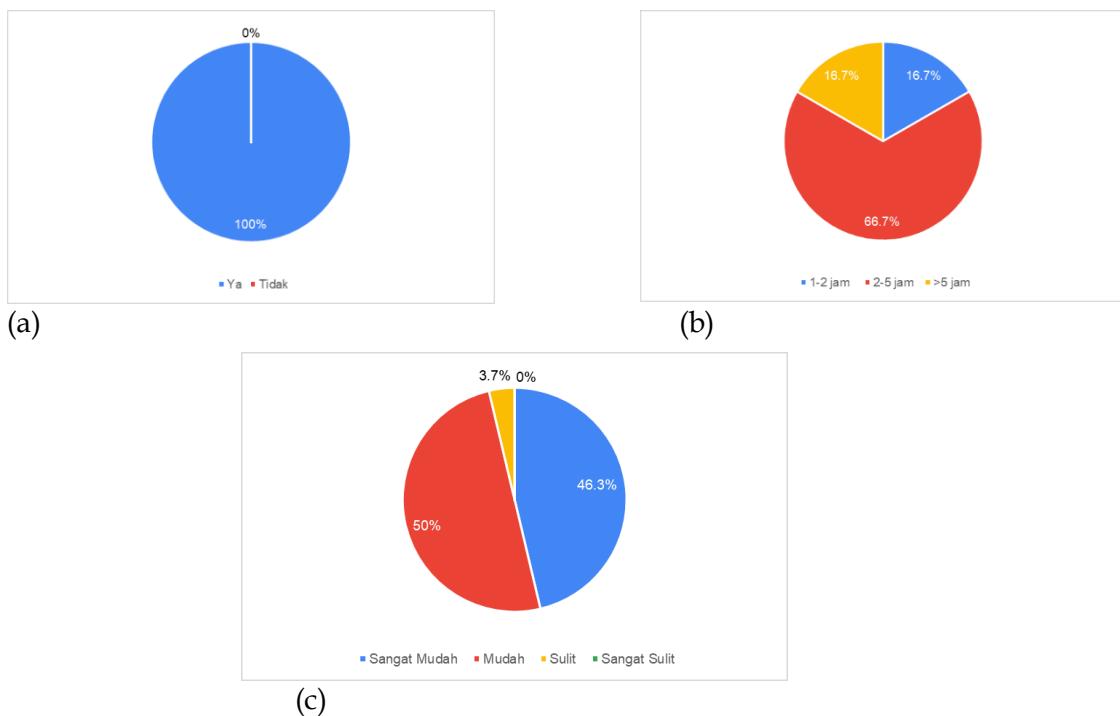
Gambar 2. (a) dan (b) Hasil angket respon peserta didik mengenai materi energi terbarukan.

Diagram pada gambar 2 (a) menunjukkan hasil angket dari pertanyaan mengenai "Apakah kamu pernah mempelajari materi energi terbarukan di sekolah?". Data tersebut menunjukkan jumlah peserta didik yang telah mempelajari materi energi terbarukan. Sedangkan, diagram pada gambar 2 (b) menampilkan hasil angket dari pertanyaan yang berisi "Apakah Anda merasa kesulitan memahami konsep energi terbarukan jika hanya dijelaskan secara lisan atau lewat buku teks?". Data yang terdapat pada gambar diagram tersebut memberikan gambaran mengenai kesulitan peserta didik dalam mempelajari materi energi terbarukan yang jika hanya dijelaskan secara lisan atau lewat buku teks.



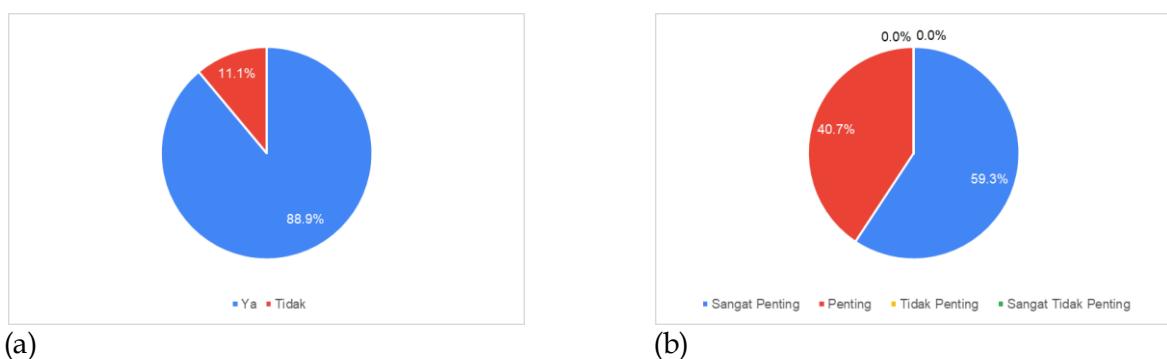
Gambar 3. Hasil angket respon peserta didik terhadap berbagai faktor yang dianggap menyulitkan dalam mempelajari materi energi terbarukan.

Diagram pada gambar 3 menunjukkan informasi yang didapatkan mengenai pertanyaan "Menurut Anda, apa saja yang membuat pembelajaran energi terbarukan terasa sulit?". Diagram ini memberikan informasi mengenai faktor-faktor yang dapat menyulitkan peserta didik dalam mempelajari materi energi terbarukan.



Gambar 4. (a), (b) dan (c) Hasil angket respon peserta didik mengenai penggunaan alat elektronik dalam pembelajaran.

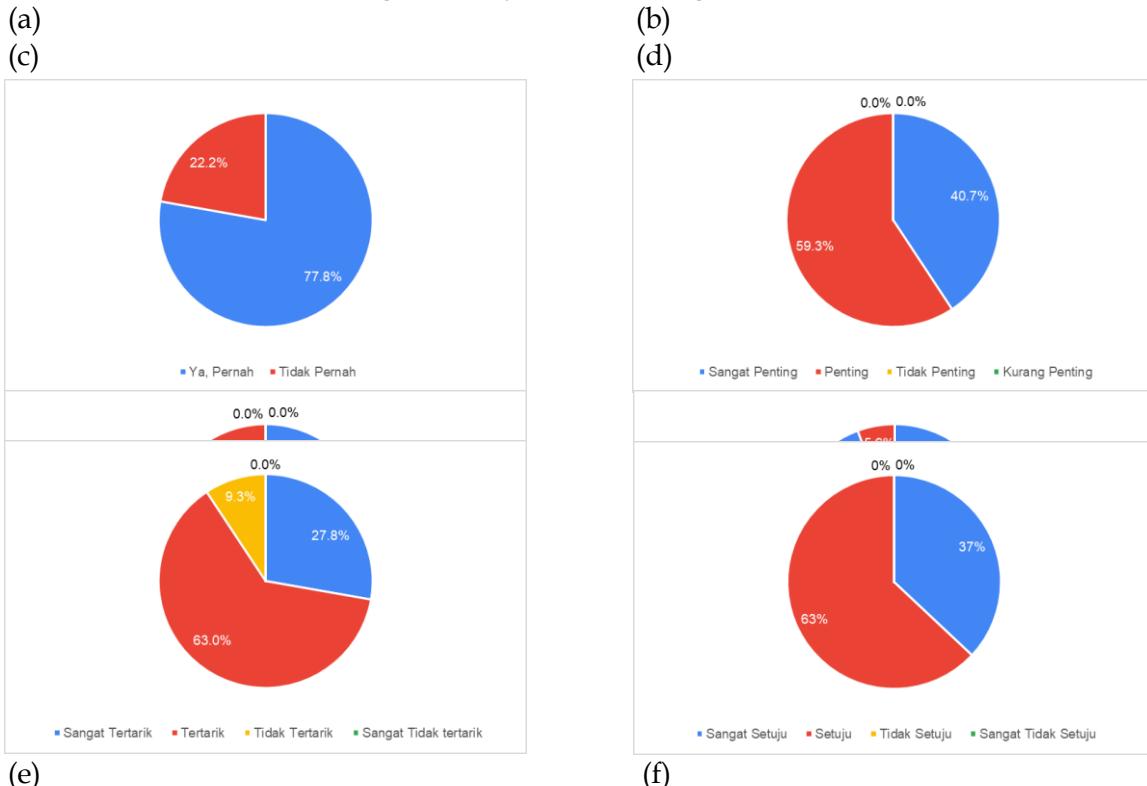
Pada gambar 4, diagram hasil angket menunjukkan respon peserta didik terhadap penggunaan alat elektronik dalam pembelajaran. Diagram 4 (a) menunjukkan hasil dari pertanyaan "Apakah Anda memiliki perangkat elektronik seperti HP, laptop, tablet atau yang lainnya yang bisa digunakan untuk belajar?". Diagram ini memberikan informasi mengenai peserta didik yang menggunakan perangkat elektronik dalam belajar. Diagram 4 (b) menunjukkan memberikan hasil dari pertanyaan "Seberapa lama Anda menghabiskan waktu menggunakan perangkat tersebut dalam sehari?". Diagram tersebut memberikan gambaran mengenai lama waktu pemakaian perangkat elektronik oleh peserta didik. Sedangkan, diagram 4 (c) memberikan informasi dari pertanyaan yang berisikan "Menurut Anda, seberapa mudah untuk mengakses dan menggunakan teknologi dalam pembelajaran?". Diagram ini memberikan preferensi tingkat kemudahan peserta didik yang dimulai dari tingkat sangat mudah sampai sangat sulit dalam mengakses dan menggunakan teknologi pada pembelajaran.



Gambar 5. (a) dan (b) Hasil angket respon peserta didik terhadap pengetahuan mengenai PLTS.

Pada gambar 4, diagram hasil angket memberikan informasi terkait pengetahuan peserta didik mengenai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Diagram pada gambar 5 (a) memberikan hasil dari pertanyaan yang berisikan "Apakah Anda pernah mendengar atau melihat penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di kehidupan sehari-hari?". Diagram ini memberikan informasi mengenai pengetahuan awal peserta didik terhadap Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Sedangkan, diagram pada gambar 5 (b) menunjukkan hasil dari pertanyaan yang berisikan "Seberapa penting menurut Anda mempelajari tentang energi terbarukan seperti PLTS

untuk masa depan lingkungan?”. Diagram ini memberikan gambaran mengenai perspektif peserta didik terhadap penting/tidak nya materi energi terbarukan PLTS.

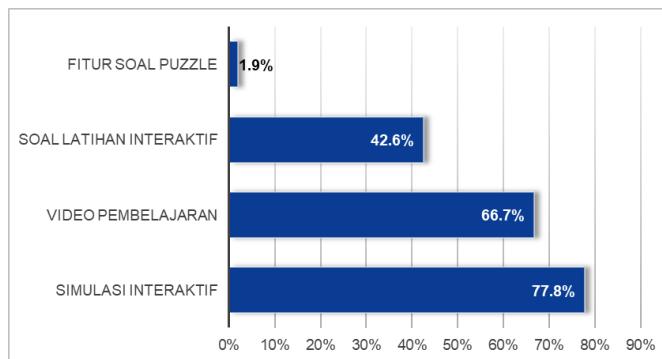


Gambar 6. Hasil angket respon peserta didik yang mencakup (a) jumlah peserta didik yang telah atau belum menggunakan media pembelajaran interaktif. (b) persepsi peserta didik mengenai tingkat urgensi pemanfaatan media interaktif. (c) persepsi peserta didik tentang peran media interaktif dalam meningkatkan daya tarik pembelajaran. (d) respon peserta didik mengenai efektivitas media interaktif dalam mempermudah pemahaman konsep energi terbarukan. (e) tingkat ketertarikan peserta didik dalam mendalami materi energi terbarukan dengan pendekatan STEM melalui media interaktif. (f) pendapat peserta didik mengenai urgensi pengembangan media pembelajaran berbasis STEM dalam memperdalam pemahaman konsep energi terbarukan.

Gambar 6 menunjukkan respon peserta didik terhadap media pembelajaran interaktif. Pada gambar 6 (a) terdapat diagram yang memberikan informasi terkait pertanyaan “Apakah Anda pernah menggunakan media pembelajaran interaktif dalam pelajaran IPA/Fisika sebelumnya?”. Diagram 6 (a) ini memberikan informasi mengenai peserta didik yang telah menggunakan media pembelajaran interaktif ataupun belum menggunakan media pembelajaran interaktif. Gambar 6 (b) berisikan informasi terkait tanggapan peserta didik terhadap pertanyaan “Seberapa penting menurut Anda penggunaan media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran energi terbarukan?”. Diagram ini menggambarkan persepsi peserta didik mengenai tingkat urgensi pemanfaatan media interaktif, yang mencakup kategori sangat penting, cukup penting, kurang penting, dan tidak penting.

Pada gambar 6 (c) berisikan tanggapan peserta didik terhadap pertanyaan “Menurut Anda, apakah media pembelajaran interaktif akan membuat belajar lebih menarik?”. Diagram ini memperlihatkan respon peserta didik mengenai peran media interaktif dalam meningkatkan daya tarik pembelajaran. Kategori jawaban meliputi sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Gambar 6 (d) memberikan informasi mengenai tanggapan peserta didik terhadap pertanyaan “Menurut Anda, apakah penggunaan media pembelajaran interaktif seperti simulasi atau game dapat membantu pemahaman materi energi terbarukan, khususnya sumber energi Pembangkit Listrik Tenaga Surya?”. Diagram ini menampilkan respon peserta didik mengenai efektivitas media interaktif dalam mempermudah pemahaman konsep energi terbarukan.

Gambar 6 (e) merupakan diagram yang memberikan informasi mengenai tanggapan peserta didik terhadap pertanyaan "Apakah Anda tertarik untuk mempelajari lebih lanjut tentang materi energi terbarukan, khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), melalui media pembelajaran interaktif berbasis STEM?". Diagram ini memperlihatkan tingkat ketertarikan peserta didik dalam mendalami materi energi terbarukan dengan pendekatan STEM melalui media interaktif. Serta gambar 6 (d) yang berupa diagram berisikan tanggapan peserta didik terhadap pertanyaan "Apakah Anda setuju jika media pembelajaran interaktif berbasis STEM dikembangkan untuk membantu memahami topik energi terbarukan, khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)?". Diagram ini menampilkan pendapat peserta didik mengenai urgensi pengembangan media pembelajaran berbasis STEM dalam memperdalam pemahaman konsep energi terbarukan.



Gambar 7. Hasil angket respon peserta didik mengenai fitur media pembelajaran interaktif yang diharapkan peserta didik.

Pada gambar diatas, diagram hasil angket respon peserta didik berisikan tanggapan peserta didik terhadap tanggapan peserta didik terhadap pertanyaan "Apa saja fitur yang Anda harapkan ada dalam media pembelajaran interaktif tentang energi terbarukan, khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)?". Diagram ini memperlihatkan fitur-fitur yang diinginkan siswa dalam media pembelajaran interaktif.

Selain itu, peneliti melakukan wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 1 Pagaralam. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai kebutuhan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis STEM, materi energi terbarukan-PLTS. Hasil wawancara ini disajikan pada Tabel 1 :

Tabel 1. Hasil wawancara kepada guru.

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah pembelajaran IPA/Fisika di kelas X diajarkan di seluruh kelas atau hanya beberapa kelas?	Seluruh kelas dengan jumlah 11 kelas.
2	Untuk materi energi terbarukan di kelas X apakah sudah menggunakan media pembelajaran?	Sudah PPT, setelah itu anak membuat miniatur energi angin, air sm energi matahari.
3	Dalam pembelajaran fisika di SMA biasanya ibu menggunakan metode apa, dan bagaimana kecenderungan peserta didik dalam pembelajaran?	Untuk metode menggunakan metode kelompok (kadang diskusi dan presentasi). Kecenderungan peserta didik dalam pembelajaran fisika sudah lumayan aktif, namun ada beberapa peserta didik yang kurang.
4	Terkait dengan hasil belajar peserta didik bu, dilihat dari ulangan harian, tugas dan juga uts apakah sudah bagus? Atau mungkin harus diperbaiki kembali?	Sebagian peserta didik sudah mendapatkan hasil belajar yang bagus, namun sebagian lagi masih kurang. Hasil belajar juga harus diperbaiki lagi agar merata.

No	Pertanyaan	Jawaban
5	Menurut Ibu, jika saya ingin mengembangkan media pembelajaran interaktif mengenai materi energi terbarukan yang virtual apakah cocok atau dibutuhkan di SMA 1? Dan apakah media pembelajaran interaktif ini masih dibutuhkan?	Cocok dan masih dibutuhkan untuk berikutnya.

Berdasarkan hasil temuan pada analisis kebutuhan melalui angket dan wawancara, diperoleh gambaran awal desain pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis STEM materi energi terbarukan-PLTS. Media yang akan dikembangkan dirancang dalam bentuk aplikasi interaktif berbasis *Articulate Storyline*, yang memuat beberapa komponen utama, yaitu:

1. Simulasi interaktif PLTS, sesuai kebutuhan 77,8% siswa yang menginginkan visualisasi proses kerja panel surya;
2. Video pembelajaran singkat tentang konsep energi terbarukan dan PLTS sebagaimana diharapkan 66,7% siswa;
3. Latihan soal interaktif berupa kuis interaktif untuk membantu pemahaman konsep;
4. Tampilan antarmuka sederhana dan mudah digunakan, menyesuaikan hasil angket yang menunjukkan sebagian besar siswa terbiasa menggunakan perangkat elektronik untuk belajar; serta
5. Integrasi pendekatan STEM melalui penyajian konteks ilmiah, teknologi panel surya, proses rekayasa, dan perhitungan energi sederhana.

Gambaran awal ini menjadi dasar pengembangan media pada tahap berikutnya dan merupakan wujud konkret produk yang dibutuhkan berdasarkan temuan analisis kebutuhan.

Pembahasan

Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada 54 siswa dan wawancara dengan guru, ditemukan bahwa semua siswa telah mempelajari materi energi terbarukan. Hal ini sejalan dengan kurikulum, yakni siswa kelas 10 mempelajari topik energi terbarukan (Sirait et al., 2024). Namun, sebagian dari mereka masih mengalami kesulitan memahami materi PLTS ketika penyampaian dilakukan hanya melalui penjelasan verbal dan buku teks. Kesulitan ini muncul karena peserta didik menganggap materi energi terbarukan sulit untuk dipahami (20,4%), kurangnya media visual/interaktif (70,4%), pembelajaran monoton dan membosankan (44,4%), kurangnya penjelasan guru, terkesan berbelit-belit dan susah dipahami (1,9%), peserta didik menganggap bahwa materi energi terbarukan tidak terlalu susah karena sudah dipelajari sebelumnya (1,9%), siswa menganggap bahwa materi energi terbarukan relatif mudah dipahami karena materi tersebut tidak akan terlalu rumit (5,6%).

Temuan ini menunjukkan bahwa, metode pengajaran yang dilakukan oleh guru menjadi salah satu penyebab kesulitan peserta didik memahami materi energi terbarukan. Hal ini juga didukung oleh hasil wawancara guru yang menyebutkan bahwa metode pengajaran yang dilakukan melalui metode kelompok, terkadang diskusi dan presentasi. Namun implementasinya belum merata, sebagian peserta didik sudah aktif dalam diskusi ataupun presentasi dan sebagian lainnya masih kurang. Selain itu, hasil belajar juga tidak merata, dengan beberapa peserta didik mendapatkan hasil belajar yang sangat baik, sedangkan yang lain masih kurang.

Tanggapan peserta didik terhadap penggunaan alat elektronik dalam pembelajaran terlihat pada gambar 4. Seluruh peserta didik yang menjadi responden dalam penelitian ini memiliki perangkat elektronik yang dapat digunakan untuk belajar, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4(a). Gambar 4(c) menunjukkan bahwa 46,3% dan 50% peserta didik menyatakan teknologi sangat mudah digunakan dalam pembelajaran. Sedangkan 3,7% lainnya menyatakan sulit dalam mengakses dan menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Selain itu, sebagian besar peserta didik, 66,7%, menghabiskan waktu selama 2-5 jam, dan 16,7% lainnya

menghabiskan waktu selama 1-2 jam, serta 16,7% lainnya menghabiskan waktu lebih dari 5 jam dalam menggunakan perangkat elektronik per hari. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah menggunakan perangkat elektronik untuk mendukung pembelajaran mereka (Zulfa & Mujazi, 2022).

Hasil angket respon peserta didik mengenai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dapat dilihat pada gambar 5. Gambar 5 (a) menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik, 88,9%, telah mendengar atau melihat penerapan PLTS dalam kehidupan sehari-hari, sedangkan 11,1% lainnya belum. Gambar 5 (b) menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik, 59,3% dan 40,7%, menyatakan bahwa pengetahuan tentang energi terbarukan sangat penting. Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) adalah salah satu jenis sumber energi terbarukan. Salah satu sub materi energi terbarukan yang dipelajari di kelas X atau fase e adalah sumber energi terbarukan (Irawati et al., 2021), contohnya energi matahari melalui PLTS.

Pemahaman tentang energi terbarukan (atau energi alternatif) sangat penting karena selaras dengan Capaian Pembelajaran Fase E. Pada fase ini peserta didik diharapkan mampu merespons isu global dan berperan aktif dalam menyelesaiannya melalui keterampilan seperti mengamati, mempertanyakan, merancang penyelidikan, menganalisis data, mencipta, mengevaluasi, serta mengkomunikasikan hasil dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual terkait energi alternatif (Sirait et al., 2024). Dalam Buku IPA Kelas X Kurikulum Merdeka (Krisdianti et al., 2021) opik energi terbarukan mencakup: pengertian energi, bentuk-bentuk energi, hukum kekekalan dan konversi energi, urgensi kebutuhan energi, jenis sumber energi (terbarukan dan tak terbarukan), dampak penggunaan energi, serta upaya pemenuhan energi berkelanjutan. Integrasi materi ini ke dalam kurikulum bertujuan mengurangi ketergantungan Indonesia pada energi fosil dan mendorong transisi ke energi terbarukan (Azzahra & Budi, 1322). Oleh karena itu, penting bagi guru untuk mengajarkan materi energi terbarukan agar peserta didik dapat memahami manfaat energi terbarukan agar kelak menjadi agen perubahan yang mendukung akses energi bersih dan terjangkau bagi semua (Yuksel, 2019).

Gambar 6 menunjukkan hasil angket respon peserta didik terhadap media pembelajaran interaktif. Berdasarkan gambar 6 (a), sebanyak 77,8% peserta didik sudah pernah menggunakan media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran fisika, sedangkan 22,2% lainnya belum pernah. Sejalan dengan hasil wawancara, guru telah menggunakan media pembelajaran dalam mengajarkan materi energi terbarukan yakni dari PPT dan juga alat peraga yang ditugaskan kepada peserta didik. Selain itu, 40,7% dan 59,3% peserta didik menyatakan bahwa menggunakan media pembelajaran interaktif tentang materi energi terbarukan sangat penting dan penting, seperti yang ditunjukkan pada gambar 6 (b). Klaim ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa media pembelajaran adalah bagian penting dari proses pembelajaran (Furoidah, 2020; Harahap & Siregar, 2020; Nurhidayati et al., 2023; Wahyuni et al., 2022). Selain itu, seperti yang ditunjukkan pada gambar 6 (d), 38,9% dan 61,1% siswa menyatakan setuju dan sangat setuju bahwa media pembelajaran dapat membuat pelajaran menjadi lebih menarik.

Gambar 6 (e) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan pemahaman peserta didik tentang materi energi terbarukan; 94,4 % peserta didik menyatakan iya, dan 5,6% menyatakan tidak. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep fisika (Cahaya et al., 2022; Dewi & Irianti, 2023; Haidir et al., 2021; Yulisa et al., 2020). Sebanyak 27,8% dan 63% peserta didik merasa sangat tertarik dan tertarik untuk mempelajari lebih lanjut mengenai materi energi terbarukan-PLTS melalui media pembelajaran interaktif berbasis STEM, sedangkan 9,3% lainnya menyatakan tidak tertarik ditunjukkan pada gambar 6 (f). Selain itu, seperti yang ditunjukkan pada gambar 6 (g), 37% dan 63% sangat setuju dan setuju bahwa media pembelajaran interaktif berbasis STEM materi energi terbarukan-PLTS harus dikembangkan. Temuan ini sejalan dengan pendapat guru bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis STEM materi energi terbarukan-PLTS cocok untuk dikembangkan dan masih diperlukan di masa mendatang. Akan tetapi, media pembelajaran interaktif yang berbasis STEM dan materi energi terbarukan-PLTS belum pernah dikembangkan.

Beberapa fitur media pembelajaran yang diharapkan oleh peserta didik seperti ditunjukkan pada gambar 7 adalah sebagai berikut :

1. 77,8% peserta didik mengharapkan simulasi interaktif
2. 66,7% peserta didik mengharapkan video pembelajaran
3. 42,6% peserta didik mengharapkan latihan soal interaktif
4. 1,9% peserta didik mengharapkan soal puzzle.

Temuan penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menegaskan bahwa media visual dan interaktif mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep fisika yang bersifat abstrak.. Penelitian oleh Nasbey et al., (2024), membuktikan bahwa modul digital berbasis STEM-PBL pada topik energi terbarukan layak dan valid digunakan di kelas. Penelitian Ewar et al., (2023), menemukan bahwa alat peraga untuk PLTP juga valid dan praktis. Penelitian Rahmanu, (2023), menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa media interaktif khusus PLTS tidak hanya layak, tetapi juga berpotensi besar meningkatkan motivasi belajar siswa.

Penelitian ini memberikan kontribusi penting terhadap ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pengembangan media pembelajaran berbasis STEM. Secara empiris, penelitian ini menghasilkan gambaran kebutuhan yang komprehensif terkait media pembelajaran interaktif pada materi energi terbarukan-PLTS, yang masih jarang disajikan secara rinci dalam penelitian sebelumnya. Secara teoritis, penelitian ini memperkuat landasan bahwa pendekatan STEM sangat relevan untuk materi energi terbarukan, karena memungkinkan integrasi antara konsep ilmiah, teknologi panel surya, proses rekayasa, serta perhitungan energi secara sederhana. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis STEM bukan hanya memenuhi kebutuhan praktis pembelajaran, tetapi juga memberikan kontribusi teoritis dalam memperkuat penggunaan pendekatan STEM sebagai strategi pembelajaran yang efektif pada materi energi terbarukan. Temuan tersebut sekaligus menjadi landasan yang kuat untuk tahapan pengembangan media pada penelitian selanjutnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan melalui angket peserta didik dan wawancara guru, penelitian ini menyimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis STEM pada materi energi terbarukan-PLTS sangat diperlukan. Sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan ketika materi diajarkan hanya secara lisan atau menggunakan buku teks, dan hambatan utama berasal dari kurangnya media visual serta interaktif yang dapat membantu memudahkan pemahaman konsep. Mayoritas peserta didik juga menunjukkan ketertarikan tinggi terhadap penggunaan media berbasis teknologi yang memuat simulasi, video, dan latihan soal, serta menyatakan bahwa media tersebut dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap PLTS. Selain itu, kebutuhan terhadap media interaktif berbasis STEM ini berkontribusi pada penguatan keterampilan abad ke-21, seperti kemampuan berpikir kritis terutama ketika peserta didik terlibat dalam eksplorasi konsep energi terbarukan melalui aktivitas interaktif. Dengan demikian, penelitian ini memberikan dasar empiris yang kuat bahwa media pembelajaran interaktif berbasis STEM pada materi PLTS perlu dikembangkan sebagai solusi untuk meningkatkan pemahaman konsep sekaligus mendukung pencapaian kompetensi abad 21 dalam pembelajaran sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N., Kurniaman, O., & Noviana, E. (2022). Pengembangan media pembelajaran interaktif pada pembelajaran bahasa indonesia kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 1(1), 33–42.
- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>

- Amalissoleh, N., Sutrio, S., Rokhmat, J., & Gunada, I. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika di SMAN 1 Kediri. *Empiricism Journal*, 4, 356–364. <https://doi.org/10.36312/ej.v4i2.1387>
- Amelia Sari, N., Rohmadi, M., & Septiana, N. (2022). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Animasi Berbasis Adobe Flash Professional CS6 Materi Momentum Dan Impuls. *Jurnal Luminous*, 3(1), 33–38. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/luminous>
- Azzahra, A., & Budi, E. (1322). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, And Society) Menggunakan Program Lectora Inspire Pada Materi Sumber Energi Terbarukan Kelas XII SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2022*, X, PF73–PF80. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2022>
- Badriyah, B., Setiyo, R. D., Firdausi, Z. El, Nuqia, K., Mahardika, I. K., & Baktiarso, S. (2023). Manfaat PhET Simulasi Dalam Menopang Sarana dan Prasarana. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, Januari*, 9(2), 84–90. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7564905>
- Branch, R. M. (2010). Instructional design: The ADDIE approach. In *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US.
- Cahaya, N., Subhan, M., & Rahmawati, E. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif Fisika Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMP. *GRAVITY EDU (JURNAL PENDIDIKAN FISIKA)*, 5(2), 6–11. <https://doi.org/10.33627/ge.v5i2.837>
- Dadi, I. K., Redhana, I. W., & Juniartina, P. P. (2019). Analisis Kebutuhan Untuk Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Mind Mapping. *JPPSI: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 2(2), 70–79.
- Dali, E. S., Londa, K., & Komansilan, A. (2021). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Soal Fisika Pada Materi Listrik Statis Di SMP NEGERI 1 Tumpaan Di Era Covid-19. *Jurnal Pendidikan Fisika Charm Sains E-ISSN*, 2(2), 114–119.
- Dewi, G. N., & Irianti, M. (2023). Penggunaan Media Pembelajaran Fisika Vascak Physics Animation untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Alat Optik Kelas XI SMA Negeri 3 Bangko Pusako. *Journal on Education*, 05(02), 4774–4782.
- Ewar, H. A., Nasar, A., & Ika, Y. E. (2023). Pengembangan Alat Peraga Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) Sebagai Media Pembelajaran Fisika Pada Materi Sumber Energi Terbarukan. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 128–139.
- Feri, A., & Zulherman, Z. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Nearpod. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(3), 418–426. <https://doi.org/10.23887/jipp.v5i3.33127>
- Fitri, E. A., Karyadi, B., & Johan, H. (2023). Analisis Kebutuhan: Pemanfaatan Teknologi sebagai Media Pembelajar Fisika bagi Peserta didik di Pulau Enggano. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 1789–1794.
- Fitriani, R. S., Puspitari, T. O., & Melisa, D. (2020). Deskripsi Sikap Siswa Dalam Kesenangan Belajar Fisika Dan Ketertarikan Memperbanyak Waktu Belajar Fisika Di SMAN Batanghari. *JIFP (Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya)*, 4(1), 1–5.
- Furoidah, A. (2020). Media Pembelajaran dan Peran Pentingnya Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Bahasa Arab. *Arabic Language Education Journal: Al-Fusha*, 2(2), 63–77. <https://ejournal.inaifas.ac.id/index.php/alfusha/article/view/358>
- Haidir, M., Farkha, F., & Mulhayatiah, D. (2021). Analisis Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Video pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), 81. <https://doi.org/10.24127/jpf.v9i1.3266>
- Harahap, L. K., & Siregar, A. D. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash CS6 Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 10(01), 2549–1597. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpps>
- Hulwani, A. Z., Pujiastuti, H., & Rafianti, I. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Android Matematika dengan Pendekatan STEM pada Materi Trigonometri. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(03), 2255–2269.

- Ikhwanus Shofa, M., Redhana, I. W., & Juniartina, P. P. (2020). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Argument Mapping. *JPPSI: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 3(1), 31–40.
- Irawati, F., Dwi Kartikasari, F., & Tarigan, E. (2021). Pengenalan Energi Terbarukan dengan Fokus Energi Matahari kepada Siswa Sekolah Dasar dan Menengah. *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 11(2), 164–169. <http://ojs.unm.ac.id/index.php/>
- Kartini, K. S., Tri, N., & Putra, A. (2022). Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Hidrokarbon. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 117–125. <https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.41877>
- Khanafi, A., Harijanto, A., & Meilina, I. L. (2025). Pengembangan Diorama Sumber Energi Terbarukan Berbasis Energi Surya Dan Arduino Uno Sebagai Media Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 15(1), 52–61.
- Khotimah, M. H., Wiyono, K., & Sriyanti, I. (2025). Integrasi Kearifan Lokal dalam Pendidikan STEM: Studi Awal Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Kata kunci. *JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 8(5), 4634–4640.
- Komariyah, N., Yuliani, H., & Syar, N. I. (2021). Analisis Kebutuhan LKS STEM kelas XI Materi Fluida Dinamis. *Kappa Journal*, 5(2), 289–297. <http://ejournal.hamzanwadi.ac.id/index.php/kpj/index>
- Krisdianti, R. N., Tjahjadarmawan, E., & Puspaningsih, A. R. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam*. Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Mahmudah, R., Zulirfan, Z., & Rahmad, M. (2022). Analysis of Physics Learning Difficulties in the Topic of Quantum Phenomena of Madrasah Aliyah Students in Indragiri Hulu. *Journal of Physics: Conference Series*, 1, 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2309/1/012089>
- Muthoharoh, V., & Sakti, N. C. (2021). Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Adobe Flash CS6 Untuk Pembelajaran IPS Siswa Sekolah Menengah Atas. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 3(2), 364–375. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i2.315>
- Nasbey, H., Serevina, V., & Permata, C. I. (2024). Interaktif Digital Modul Berbasis Stem - Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Energi Terbarukan Untuk Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, XII, PF167-PF174. <https://doi.org/10.21009/03.1201.PF24>
- Nurhidayati, V., Ramadani, F., Melisa, F., Armi, D., & Putri, E. (2023). Penerapan Media Pembelajaran Terhadap Motivasi Siswa. *Bina Gogik*, 10(2), 99–106.
- Rahmanu, W. R. (2023). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Materi Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Melihat Tingkat Motivasi Belajar Siswa Kelas XI Teknik Pembangkit di SMK/Wahidan Rahmanu* [Diploma Thesis]. Universitas Negeri Malang.
- Sasmita, P. R., & Hartoyo, Z. (2020). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran STEM Project Based Learning terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *SILAMPARI JURNAL PENDIDIKAN ILMU FISIKA*, 2(2), 136–148. <https://doi.org/10.31540/sjpf.v2i2.1081>
- Simaremare, A., Promono, N. A., Putri, D. S., Mallisa, F. P. P., Nabila, S., & Zahra, F. (2022). Pengembangan Game Edukasi Fisika Berbasis Augmented Reality pada Materi Kinematika untuk Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 203–213. <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i1.4893>
- Simatupang, H., Sianturi, A., & M, N. A. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 7(4), 170–177. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/pelita/index>
- Sirait, R. A., Nasbey, H., & Budi, E. (2024). Rancangan Modul Elektronik DILEMMA-STEAM Pada Materi Energi TerbarukanTERBARUKAN. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, XII, 229–234. <https://doi.org/10.21009/03.1201.PF33>
- Sulastri, H. P., Irvani, A. I., & Warliani, R. (2024). Pengembangan Modul Digital Fisika Berbasis Project Based Learning (PjBL) Dalam Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:271024265>

- Sury, K., Wiyono, K., & Siahaan, S. M. (2022). Effectiveness of Using E-learning at STEM-based Physics Learning to Improve Communication Skills of High School Students. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 539. <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i3.5781>
- Utomo, F. T. S. (2023). Inovasi Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Era Digital Di Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(2), 3635–3645.
- Wahyuni, W., Fitri, R., & Darussyamsu, R. (2022). Kajian Pemanfaatan Media Pembelajaran Leaflet Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi Dan Biologi*, 5(1), 35–41.
- Yuksel, Y. E. (2019). Energy, environment and education. In *Environmentally-Benign Energy Solutions* (pp. 177–190). Springer.
- Yulisa, Y., Hakim, L., & Lia, L. (2020). Pengaruh Video Pembelajaran Fisika Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMP. *Jurnal Luminous : Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(1), 37–44. <https://jurnal.univpgri->
- Zulfa, N., & Mujazi, M. (2022). Pengaruh Penggunaan Smartphone Terhadap Konsentrasi Belajar Siswa. *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, 7, 574. <https://doi.org/10.29210/30032126000>