



Pengembangan media pembelajaran menggunakan *smart apps creator* berbasis *discovery learning* pada materi Gelombang Bunyi di SMA Kelas XI MIPA

Dian Mita Kartika, Iing Rika Yanti*, Aidhia Rahmi

Pendidikan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Sumatera Barat, Indonesia

Email: iig@upgrisba.ac.id

* Corresponding author

Informasi artikel

Sejarah artikel:
 Dikirim 09/09/22
 Revisi 09/11/22
 Diterima 25/01/24

Kata kunci:

Media Pembelajaran
Smart apps creator
Discovery learning
 ASSURE

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *smart apps creator* dengan pendekatan *Discovery Learning* pada materi gelombang bunyi untuk siswa kelas XI MIPA SMA. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R&D), dengan prosedur berdasarkan model ASSURE dan tahap Evaluasi Formatif Tesser. Subyek penelitiannya adalah satu orang guru dan 45 orang siswa. Instrumen penelitian yang digunakan adalah angket untuk mengukur validitas dan praktikalitas media pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mempunyai tingkat validitas sebesar 85,20% dan tingkat praktikalitas sebesar 88,26%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa, media pembelajaran ini valid dan praktis bagi siswa SMA kelas XI MIPA untuk mempelajari gelombang bunyi. Implikasi penelitian ini adalah bahwa pengembangan yang telah dilakukan dapat memberikan panduan bagi pengembang media pembelajaran, mendorong adopsi teknologi dalam pembelajaran, dan memotivasi guru untuk mengadopsi pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis penemuan.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRACT

Development of learning media Using smart apps creator based on discovery learning on sound wave material in SMA class XI MIPA. This research aims to develop smart application-based learning media using a discovery learning approach in sound wave material for class XI MIPA students in high school. The research method used is research and development (R&D), with procedures based on the ASSURE model and Tesser's formative evaluation stage. The research subjects included one teacher and 45 students. The research instrument used was a questionnaire to measure the validity and practicality of learning media. The research results show that the learning media developed has a validity level of 85.20% and a practicality level of 88.26%. Thus, it can be concluded that this learning media is valid and practical for high school students in class XI MIPA to study sound waves. The implication of this research is that the developments that have been carried out can provide guidance for learning media developers, encourage the adoption of technology in learning, and motivate teachers to adopt a more interactive and discovery-based learning approach.

How to Cite:

Kartika, D. M., Yanti, I. R., & Rahmi, A. (2024). Pengembangan media pembelajaran menggunakan smart apps creator berbasis discovery learning pada materi Gelombang Bunyi di SMA Kelas XI MIPA. *Berkala Fisika Indonesia: Jurnal Ilmiah Fisika, Pembelajaran Dan Aplikasinya*, 15(1), 44–54. <https://doi.org/10.12928/bfi-jifpa.v15i1.24748>

Pendahuluan

Pendidikan yang berkualitas merupakan landasan penting dalam membentuk sumber daya manusia yang berkualitas (Muslikh et al., 2022; Qutni et al., 2021). Melalui pendidikan yang memadai, individu dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang penting untuk memahami, menerapkan, dan mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni (IPTEKS) (Gencer & Doğan, 2020). Hal ini mengarah pada peningkatan kesadaran akan pentingnya ilmu pengetahuan dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Lebih dari sekedar mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, individu yang memiliki pendidikan berkualitas juga mampu memanfaatkannya secara efektif dalam berbagai konteks sehingga dapat berkontribusi positif terhadap perkembangan masyarakat dan dunia secara keseluruhan (Metaputri & Garminah, 2016).

Perkembangan teknologi yang semakin pesat menimbulkan tantangan yang cukup besar bagi para pendidik (Chomunorwa & Mugobo, 2023; Videla-Reyes & Aguayo, 2022), yang kini diharapkan dapat berperan tidak hanya sebagai guru namun juga sebagai fasilitator dalam mengarahkan siswa menuju pemahaman ilmu pengetahuan yang mendalam di era global yang selalu berubah (Calderón et al., 2021; H. P.S. Muttaqin et al., 2021). Tercapainya pembelajaran yang optimal adalah tentang kemampuan komunikasi praktis dan bagaimana pendidik dapat menggunakan media pembelajaran secara cermat, khususnya dalam pembelajaran fisika yang dianggap kompleks oleh sebagian besar siswa. Dalam menghadapi perubahan tersebut, pendidik harus menyesuaikan strategi dan teknik pembelajaran yang inovatif dan relevan, memungkinkan siswa terlibat aktif, memahami konsep fisika dengan lebih baik, dan mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk berpikir kritis dan kreatif dalam menghadapi tantangan masa depan.

Fisika merupakan salah satu unsur dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempunyai peranan penting dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (Amusa, 2020; Pronskikh & Sorina, 2022). Menurut Abou-Khalil et al. (2021), Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), khususnya fisika, tidak cukup hanya sekedar menghafal atau sekedar mendengarkan penjelasan pihak lain. Fisika merupakan ilmu yang mempelajari fenomena alam yang dapat dipelajari melalui observasi, eksperimen, dan teori (Fauza et al., 2023). Dalam proses pembelajaran fisika di kelas saat ini, siswa sering kali mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah pada saat proses pembelajaran. Siswa belum memiliki pemahaman yang optimal terhadap materi pembelajaran, sehingga menyebabkan mereka merasa bosan ketika mempelajari fisika.

Selain itu, teori dan rumus dalam pembelajaran fisika dinilai rumit untuk dipahami siswa sehingga membuat siswa kurang berminat mempelajari mata pelajaran fisika. Suryaningtyas (2020) menyatakan bahwa tujuan pembelajaran fisika di sekolah adalah untuk menumbuhkan pola pikir optimis dan ilmiah, memperoleh keahlian dalam pemecahan masalah dan mengkomunikasikan temuan eksperimen, serta memperkuat kemampuan berpikir analitis. Jadi Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang

mempunyai peranan penting dalam menunjang ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga menginspirasi para pendidik untuk merancang dan melaksanakan pendidikan yang lebih fokus pada penguasaan konsep-konsep fisika yang dapat menunjang pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari (Trisna & Rahmi, 2016).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan terungkap bahwa dalam proses pembelajaran di kelas khususnya penggunaan media berbasis teknologi masih minim. Kekurangan ini berdampak pada suasana kelas yang cenderung monoton, dan kurangnya pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan guru. Dalam konteks ini, penggunaan media pembelajaran sangat penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif bagi siswa. Oleh karena itu, perlu dikembangkan strategi pembelajaran yang memanfaatkan teknologi secara lebih optimal untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan memperdalam pemahaman terhadap materi pelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik diperoleh informasi bahwa siswa memerlukan bantuan pemahaman konsep fisika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini disebabkan terbatasnya sumber belajar dan penggunaan media pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan terhadap siswa diketahui bahwa minat belajar siswa terhadap fisika rendah karena siswa menganggap belajar fisika itu sulit. Hal ini dikarenakan proses pembelajaran masih berpusat pada pendidik. Siswa juga mengatakan bahwa mereka lebih menyukai pembelajaran yang terdapat video, suara, gambar, dan animasi selama proses pembelajaran, khususnya media berbasis teknologi.

Dari uraian di atas, salah satu bentuk solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi munculnya permasalahan yang ada adalah dengan mengembangkan media pembelajaran yang menarik bagi pendidik dan siswa. Menurut Jennah (2009) segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan (materi pembelajaran) guna menarik minat, perhatian, sentimen, dan pemikiran siswa dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran tertentu dianggap sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran ini dapat memudahkan pendidik dalam menyampaikan materi dan dapat memberikan pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa. Serta membantu siswa memperluas pengetahuannya mengenai sumber belajar yang dapat dikaitkan dengan kehidupan nyata.

Salah satu media yang dapat digunakan berbasis IT adalah dengan menggunakan *software Smart Apps Creator*. Menurut Satria et al. (2021), *Smart apps Creator* adalah program desktop dengan kemampuan membuat aplikasi *mobile* untuk sistem operasi iOS dan Android serta menghasilkan *output* HTML5 dan EXE. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa produk pengembangan akhir dapat diubah menjadi berbagai basis aplikasi, termasuk desktop, web HTML5, Android, dan iOS, yang semuanya dapat diakses melalui *browser*.

Dalam kegiatan ini guru menggunakan keaktifan dan kreativitas siswa untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, menarik perhatian siswa, dan mengatur penyampaian konsep sehingga siswa dapat memahami substansi informasi yang disajikan (Miskijem, 2022). Media

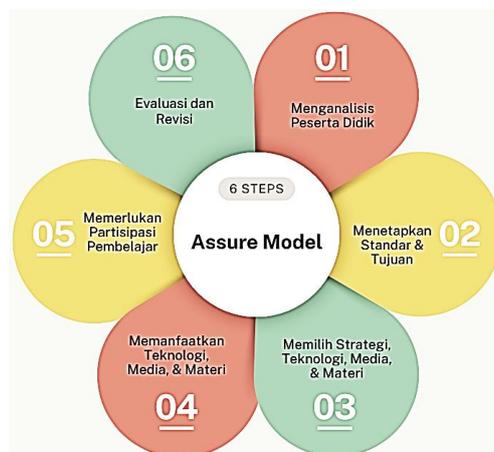
pembelajaran yang dikembangkan harus memperhatikan karakter siswa, dan media pembelajaran yang dipilih harus dilaksanakan dengan menggunakan model pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang cocok digunakan adalah *Discovery Learning*. Menurut Cintia et al. (2018), model *Discovery Learning* merupakan model pembelajaran yang menuntut siswa untuk aktif belajar mengidentifikasi masalah dan menyelesaikan permasalahannya, tidak hanya sekedar menerima penjelasan dari pendidik.

Materi yang dipilih untuk pembuatan media *Smart Apps Creator* adalah gelombang bunyi karena materi gelombang bunyi seperti yang kita ketahui banyak penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan juga berdasarkan sintaksis model *Discovery Learning* yang digunakan pada media ini, maka model *Discovery Learning* pada materi Gelombang Bunyi layak digunakan.

Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (R&D). Menurut Yanti et al. (2022), penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan dan pengembangan (metode R&D). Penelitian pengembangan adalah proses pengembangan dan validasi produk yang digunakan dalam pendidikan. Produk yang dikembangkan dapat berupa produk baru atau penyempurnaan dari produk yang sudah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Penelitian dengan metode R&D ini dapat digunakan untuk mengembangkan produk berupa media pembelajaran fisika menggunakan aplikasi *smart apps Creator* berbasis model *Discovery Learning* gelombang bunyi yang valid dan praktis untuk siswa kelas XI MIPA SMA.

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini didasarkan pada model ASSURE (lihat Gambar 1), dikombinasikan dengan tahap evaluasi formatif Tesser. Penelitian pengembangan ASSURE ini memiliki 6 tahap pengembangan, yaitu: (1) Menganalisis Peserta Didik, (2) Menetapkan Standar & Tujuan, (3) Memilih Strategi, Teknologi, Media, & Materi, (4) Memanfaatkan Teknologi, Media, & Materi, (5) Memerlukan Partisipasi Pembelajar, (6) Evaluasi dan Revisi.



Gambar 1. Tahapan desain model pembelajaran ASSURE (Utama et al., 2022)

Pada tahap menganalisis peserta didik ini melakukan pengembangan media pembelajaran atau bahan ajar yaitu mengetahui karakteristik pendidik dan peserta didik yang menggunakan media

pembelajaran yang dirancang dan dikembangkan. Tahap Standar & Tujuan adalah menentukan kompetensi dan tujuan pembelajaran berdasarkan indikator yang dirancang berdasarkan kompetensi yang ada dalam kurikulum. Tahap Memilih Strategi, Teknologi, Media, & Materi adalah merancang atau mendesain media sesuai dengan kebutuhan pengguna dan kurikulum yang diterapkan.

Tahap Pemanfaatan Teknologi, Media, & materi, pada tahap ini dilakukan dengan tahap evaluasi formatif menurut Tessmer, dengan 2 tahap yaitu *Expert Review* dan *One-to-one*, dimana tahap *expert review* adalah produk yang telah dirancang untuk divalidasi oleh validator, validator dalam penelitian ini adalah satu orang dosen ahli media dan dua orang dosen ahli materi. Tahap *one-to-one*, pada tahap ini media pembelajaran diuji dan dinilai oleh 3 orang siswa kelas XI MIPA 1, dari masing-masing siswa 1 orang berkemampuan tinggi, 1 orang berkemampuan sedang, 1 orang berkemampuan rendah.

Pada tahap Memerlukan Partisipasi Pembelajar, pada tahap ini dilakukan uji coba kelompok kecil di mana siswa dibuat menjadi kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 3 orang dalam setiap kelompoknya. Dari berkemampuan tinggi 3 orang, dari berkemampuan sedang 3 orang, dari berkemampuan rendah 3 orang. Setelah itu, siswa memberikan penilaian terhadap media berupa angket yang telah diujicobakan. Tahap Evaluasi dan Revisi Pada tahap ini dilakukan tahap uji lapangan atau uji coba lapangan kepada pendidik dan peserta didik.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis validitas dan analisis kepraktisan. Pertama, validitas produk yang telah dibuat dari kuesioner yang telah diisi oleh validator. Hasil dari validator pada semua aspek penilaian, kemudian dianalisis menggunakan teknik persentase (Riduwan, 2012). Penafsiran skor dengan kriteria validitas mengacu pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Product

Persentase (%)	Kriteria
0-20	Sangat tidak valid
21-40	Tidak valid
41-60	Cukup Valid
61-80	Valid
81-100	Sangat Valid

Penilaian validitas ditentukan berdasarkan kriteria interpretasi skor yang diperoleh. Klasifikasi nilai validitas yang digunakan dalam penelitian ini jika terletak pada rentang 61%–100%. Kedua, kepraktisan produk media pembelajaran menggunakan *smart apps creator* dilihat dari angket tanggapan pendidik dan siswa. Format lembar uji kepraktisan dengan skala *Likert* bersumber dari Riduwan (2012). Analisis kepraktisan menggunakan teknik persentase dan penafsiran hasil skor kepraktisan mengacu pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Produk

Persentase (%)	Kriteria
0-20	Sangat tidak praktis
21-40	Tidak praktis
41-60	Cukup praktis
61-80	Valid
81-100	Sangat praktis

Penilaian validitas ditentukan berdasarkan kriteria interpretasi skor yang diperoleh. Klasifikasi nilai praktikalitas yang digunakan dalam penelitian ini jika terletak pada rentang 61%–100%.

Hasil dan Pembahasan

Analyze Learners

Pada tahap pertama ini, karakteristik calon pengguna bahan ajar diidentifikasi dengan menyebarkan angket analisis awal. Analisis awal terhadap pendidik mengungkapkan bahwa media yang digunakan pada saat proses pembelajaran bisa saja lebih bervariasi sehingga membuat siswa kurang tertarik mempelajari fisika dan membuat suasana kelas menjadi kurang kondusif. Analisis awal diketahui bahwa siswa kurang tertarik mempelajari fisika karena pendidik tidak menggunakan media pada saat pembelajaran. Siswa mengharapkan pembelajaran berupa media berbasis teknologi pada saat proses pembelajaran. Siswa juga mengatakan mereka menikmati pembelajaran dengan video, animasi, suara, dan gambar ketika belajar di kelas atau di rumah.

State Standards & Objectives

Pada tahap ini menentukan kompetensi dan tujuan pembelajaran, dari materi yang dikembangkan. Materi yang dikembangkan dalam media yaitu tentang gelombang bunyi sudah sesuai dan berkaitan dengan KI dan KD yang telah ditetapkan dalam kurikulum 2013. Dari hasil analisis kurikulum dapat dikembangkan 2 kegiatan pembelajaran, yaitu pertama tentang klasifikasi, karakteristik, dan kecepatan gelombang bunyi. Sedangkan yang kedua tentang efek Doppler, senar, pipa organa, intensitas dan tingkat intensitas bunyi.

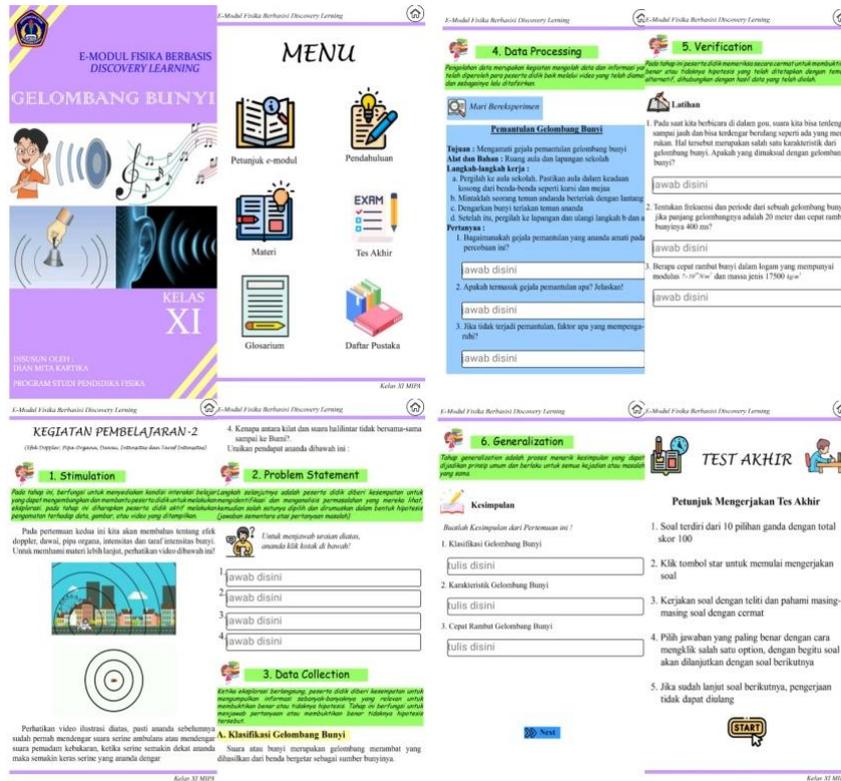
Select Strategies, Technology, Media, & Materials

Setelah menentukan kompetensi dan tujuan pembelajaran, selanjutnya merancang dan merancang media pembelajaran menggunakan *smart apps creator* berbasis *discovery learning* pada materi gelombang bunyi. Media ini didesain memiliki struktur yang terdiri dari cover; menu; kata pengantar; petunjuk penggunaan; kompetensi dasar dan indikator; kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan sintaks model pembelajaran *discovery* adalah Simulasi, Rumusan Masalah, Pengumpulan Data, Pengolahan Data, Verifikasi, Generalisasi; ujian akhir; Glosarium; bibliografi. Desain media disajikan pada Gambar 2.

Utilize Techology, Media, & Materials

Pada tahapan ini dilakukan dengan tahapan evaluasi formatif menurut Tessmer, dengan tahapan *expert review*. Pada tahap *expert review*, ini merupakan tahap evaluasi suatu produk yang telah dibuat yang dinilai oleh validator di bidangnya. Setelah media dinyatakan layak untuk diuji oleh semua

validator, selanjutnya dilakukan analisis skor validitas masing-masing validator. Dari hasil analisis data diperoleh validitas umum media seperti terlihat pada Tabel 3.



Gambar 2. Desain Media

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Umum

No.	Aspek Penilaian	Rata-rata Persentase Validasi	Kategori Validitas
1	Kelayakan Media	85,71	Sangat Valid
2	Kelayakan Isi	78,40	Valid
3	Kelayakan Bahasa	85,93	Sangat Valid
4	Kelayakan penyajian	89,58	Sangat Valid
	Rata-rata	84,90	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 3, media dengan menggunakan *smart apps creator* berbasis *discovery learning* dikategorikan sangat praktis dengan persentase 84,90%. Hal ini menunjukkan bahwa media yang dibuat telah memenuhi hal-hal yang dipedomani dalam KD dan tujuan pembelajaran. Menurut Fitri et al. (2021) Validasi modul bertujuan untuk mengetahui apakah kualitas modul yang dikembangkan sudah baik atau belum. Dalam memilih media yang baik dan berkualitas, media tersebut harus divalidasi oleh beberapa ahli yang telah teruji, di mana media yang dibuat mampu menyampaikan konsep yang diajarkan. Dapat disimpulkan bahwa hasil validasi ahli media dan materi media menggunakan *smart apps creator* berbasis *discovery learning* layak untuk diujikan pada tahap selanjutnya dengan revisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator.

Require Learner Participation

a. One-to-one

Uji coba *one-to-one* dilakukan dengan menyebarkan angket praktik kepada 3 siswa. Siswa dipilih dari 1 orang berkemampuan tinggi, 1 orang berkemampuan sedang dan 1 orang berkemampuan rendah. Pengambilan kemampuan siswa dilakukan dengan data nilai dan ditanyakan kepada pendidik siswa mana yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, rendah. Dari hasil analisis data dapat diperoleh nilai kepraktisan media dari uji coba satu lawan satu seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *One-to-one*

No.	Aspek Penilaian	Rata-Rata Persentase Skor	Kategori Kepraktisan
1	Kemudahan Pengguna	88,33	Sangat praktis
2	Penguasaan konsep terhadap materi	85,41	Sangat praktis
3	Manfaat	88,88	Sangat praktis
Rata-rata		87,54	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 4, uji *one-to-one* dikategorikan sangat praktis dengan persentase 87,54%. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran dengan menggunakan *smart apps creator* berbasis *discovery learning* yang dikembangkan dinyatakan layak untuk diujicobakan pada tahap selanjutnya.

b. Small Group

Uji coba *small group* juga dilakukan dengan menyebarkan angket kepraktisan kepada 9 siswa yang dibagi menjadi 3 kelompok. Dalam satu kelompok terdapat 3 orang dengan kemampuan tingkat tinggi, 3 orang dengan kemampuan tingkat sedang dan 3 orang dengan kemampuan tingkat rendah. Dalam mengambil kemampuan siswa tersebut, nilai siswa dicatat dan ditanyakan kepada pendidik siswa mana yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Hasil penilaian kelompok kecil pada media yang telah diberikan seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil *Small Group*

No.	Aspek Penilaian	Rata-Rata Persentase Skor	Kategori Kepraktisan
1	Kemudahan Pengguna	90,55	Sangat praktis
2	Penguasaan konsep terhadap materi	89,58	Sangat praktis
3	Manfaat	88,42	Sangat praktis
Rata-rata		89,51	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 5, hasil uji coba *small group* dikategorikan sangat praktis dengan persentase 89,51%, hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sudah baik dan praktis untuk digunakan selama proses pembelajaran.

Evaluasi dan Revisi

Pada tahap ini, setelah uji coba *small group* dilakukan uji lapangan. Uji coba lapangan atau *field test* dilakukan dengan membagikan angket kepraktisan kepada 1 pendidik dan 33 siswa kelas XI MIPA 2. Uji coba lapangan ini dilakukan untuk mengetahui apakah media pembelajaran tersebut praktis atau

tidak dengan menggunakan *smart apps creator* berbasis *discovery learning*. Hasil uji coba uji lapangan seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil *Fiels Test*

No.	Aspek Penilaian	Rata-Rata Persentase Skor	Kategori Kepraktisan
1	Kemudahan Pengguna	89,45	Sangat praktis
2	Penguasaan konsep terhadap materi	88,06	Sangat praktis
3	Manfaat	85,72	Sangat praktis
	Rata-rata	87,74	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 6, uji lapangan dikategorikan sangat praktis dengan persentase 87,74%. Berdasarkan hasil praktikum dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dengan menggunakan *smart apps creator* berbasis *discovery learning* pada materi gelombang bunyi yang telah dikembangkan memberikan kemudahan bagi pendidik dan siswa. Penguasaan konsep materi yang diberikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, dan media pembelajaran menggunakan *smart apps creator* berbasis *discovery learning* dapat digunakan sebagai media pembelajaran pendamping saat pembelajaran fisika tentang materi gelombang bunyi. Dalam hal penggunaan media pembelajaran menggunakan *smart apps creator* berbasis *discovery learning* dapat memudahkan siswa untuk belajar meskipun tidak didampingi oleh pendidik. Menurut Menrisal et al. (2019) semakin tinggi nilai kepraktisan suatu produk maka akan semakin layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan media pembelajaran dengan menggunakan *smart apps creator* berbasis *discovery learning* pada materi gelombang bunyi dapat dikatakan praktis dan layak digunakan selama proses pembelajaran.

Simpulan

Kesimpulan penelitian ini menggunakan prosedur penelitian pengembangan ASSURE yang dipadukan dengan tahap evaluasi formatif Tessmer. Nilai validitas produk yang dikembangkan adalah 84,90% yang dikategorikan sangat valid, sedangkan nilai kepraktisan media yang diperoleh adalah 88,26% yang dikategorikan sangat praktis. Berdasarkan data yang diperoleh, pengembangan media pembelajaran menggunakan *smart apps creator* berbasis *discovery learning* pada materi gelombang bunyi dikategorikan sangat valid dan sangat praktis.

Keterbatasan penelitian ini antara lain perlunya variasi populasi sampel yang lebih banyak, yaitu hanya terdiri dari siswa kelas XI MIPA dan satu orang pendidik. Hal ini membatasi generalisasi hasil penelitian ini pada populasi yang lebih luas. Selain itu, penelitian ini juga berfokus pada pengembangan media pembelajaran menggunakan *smart apps creator* berbasis *discovery learning* pada materi gelombang bunyi, juga mengabaikan aspek pembelajaran fisika lainnya yang mungkin memiliki tantangan dan kebutuhan yang berbeda. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya mencakup perluasan penelitian ini untuk melibatkan sampel yang lebih representatif dan lebih luas, termasuk berbagai tingkat pendidikan dan disiplin ilmu lainnya. Selain itu, dapat dilakukan kajian yang lebih

mendalam untuk menggali dampak penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi, seperti *smart apps creator*, terhadap pembelajaran fisika yang lebih luas. Selain itu, penelitian mungkin melibatkan pengembangan dan validasi media pembelajaran tambahan untuk berbagai topik fisika dan mengintegrasikan pendekatan pembelajaran yang berbeda untuk menilai efektivitas dan relevansi dalam konteks pendidikan yang beragam.

Referensi

- Abou-Khalil, V., Helou, S., Khalifé, E., Chen, M. A., Majumdar, R., & Ogata, H. (2021). Emergency Online Learning in Low-Resource Settings: Effective Student Engagement Strategies. *Education Sciences*, 11(1), 24. <https://doi.org/10.3390/educsci11010024>
- Amusa, J. O. (2020). Appraisal of the physics education programme in the National Open University of Nigeria. *Annual Journal of Technical University of Varna, Bulgaria*, 4(1), 79–90. <https://doi.org/10.29114/ajtuv.vol4.iss1.158>
- Calderón, A., Scanlon, D., MacPhail, A., & Moody, B. (2021). An integrated blended learning approach for physical education teacher education programmes: teacher educators' and pre-service teachers' experiences. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 26(6), 562–577. <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1823961>
- Chomunorwa, S., & Mugobo, V. V. (2023). Challenges of e-learning adoption in South African public schools: Learners' perspectives. *Journal of Education and E-Learning Research*, 10(1), 80–85. <https://doi.org/10.20448/jeelr.v10i1.4423>
- Cintia, N. I., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Siswa. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 32(1), 67–75. <https://doi.org/10.21009/PIP.321.8>
- Fauza, N., Hermita, N., & Afriyani, E. (2023). Need Analysis to Develop a Physics Module Integrated Natural Disaster and Mitigation. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 1024–1029. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.3170>
- Fitri, M. J., Trisna, S., & Yanti, I. R. (2021). The Development of a Physics Module Based on the SETS Learning Model to Improve Students' Conceptual Understanding. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 6(3), 254. <https://doi.org/10.26737/jipf.v6i3.2131>
- Gencer, A. S., & Doğan, H. (2020). The Assessment of the Fifth-Grade Students' Science Critical Thinking Skills through Design-Based STEM Education. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 7(4), 690–714. <https://doi.org/10.21449/ijate.744640>
- H. P.S. Muttaqin, Sariyasa, & N.K. Suarni. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Pada Mata Pelajaran IPA Untuk Siswa Kelas VI SD. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 11(1), 1–15. https://doi.org/10.23887/jurnal_tp.v11i1.613
- Jannah, R. (2009). *Media Pembelajaran*. Antasari Press.
- Menrisal, Yunus, Y., & Rahmadini, N. S. (2019). Perancangan dan Pembuatan Modul Pembelajaran Elektronik Berbasis Project Based Learning Mata Pelajaran Simulasi Digital SMKN 8 Padang. *Jurnal Koulutus*, 2(1), 1–16. <https://ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/koulutus/article/view/196/133>
- Metaputri, N. K., & Garminah, N. N. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dan Minat Belajar Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Siswa Kelas IV SD. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 49(2), 89. <https://doi.org/10.23887/jppundiksha.v49i2.9013>
- Miskijem. (2022). Penerapan pembelajaran kooperatif tipe student teams achievement divisions (STAD) sebagai upaya peningkatan hasil belajar fisika siswa. *Berkala Fisika Indonesia: Jurnal Ilmiah Fisika, Pembelajaran Dan Aplikasinya*, 13(1), 22–31. <https://doi.org/10.12928/bfi-jifpa.v13i1.23200>
- Muslikh, Fatimah, S., Rosidin, D. N., & Hidayat, A. (2022). Student-based Learning in The Perspective of Constructivism Theory and Maieutics Method. *International Journal of Social Science and Human Research*, 05(05), 1632–1637. <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v5-i5-10>
- Pronskikh, V., & Sorina, G. V. (2022). Expert Text Analysis in the Inclusion of History and Philosophy of Science in Higher Education. *Science & Education*, 31(4), 961–975. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00280-5>

- Qutni, D., Kristiawan, M., & Fitriani, Y. (2021). Human Resource Management in Improving The Quality of Education. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2(2), 354–366. <https://doi.org/10.51276/edu.v2i2.132>
- Riduwan. (2012). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Satria, E., Rahayu, S., & Jubaedi, J. (2021). Rancang Bangun Media Pembelajaran Interaktif Anatomi Tubuh pada Manusia Berbasis Android. *Jurnal Algoritma*, 18(1), 69–76. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.18-1.839>
- Suryaningtyas, A. D., Permana, H., & Wibowo, F. C. (2020). *Pengembangan E-Modul Berbasis Android Dengan Metode Fodem Pada Materi Gelombang Bunyi Dan Gelombang Cahaya*. 169–176. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2020.02.PF.25>
- Trisna, S., & Rahmi, A. (2016). Validitas Modul Pembelajaran Berbasis Guided Inquiry pada Materi Fluida di STKIP PGRI Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(1), 9–14. <https://doi.org/10.21009/1.02102>
- Utama, I. D., Sudirman, I. D., Widyasari, R. K., Savitri, M. A., & Morika, D. (2022). Assessing Critical Thinking Skills and Creativity Skills of Higher Education Students by Using ASSURE Models. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 22(1), 54–65. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v22i1.4958>
- Videla-Reyes, R., & Aguayo, C. (2022). Pedagogy of uncertainty. *Pacific Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(1), 29–30. <https://doi.org/10.24135/pjtel.v4i1.147>
- Yanti, I. R., Trisna, S., Ramli, R., & Usmeldi, U. (2022). Development of Mathematical Physics 1 Module Based on Problem Based Instruction. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 18(1), 55–66. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v18i1.30162>