

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA *MOBILE LEARNING* BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI GELOMBANG BUNYI DAN CAHAYA

Gebby Milinia¹, Silvi Trisna^{2*}, Iing Rika Yanti³

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Sumatera Barat
Email: vina_sanguine@yahoo.com

Diterima: 23 Maret 2022. **Direvisi:** 1 Agustus 2022. **Disetujui:** 30 September 2022.

Abstrak

Penyebaran Covid-19 yang terjadi di Indonesia membuat proses pembelajaran dilaksanakan secara jarak jauh. Teknologi dapat menjadi alat bantu dalam proses pembelajaran jarak jauh. Akan tetapi, materi yang disampaikan masih berupa media elektronik tanpa penjelasan langsung dari pendidik. Sehingga dikembangkan sebuah media pembelajaran *mobile learning* berbasis *android* untuk menunjang proses pembelajaran jarak jauh. Metode yang digunakan adalah metode *Research and Development* (R&D) dengan tahapan dari model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validitas yang diisi oleh 3 orang validator dan lembar praktikalitas yang diisi oleh satu orang pendidik dan 37 orang peserta didik. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah media yang dikembangkan terkategori sangat valid dengan persentase 88,05% berdasarkan aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran dan aspek komunikasi visual. Media yang dikembangkan juga terkategori sangat praktis dengan persentase 83,49% berdasarkan aspek kemudahan, daya tarik dan efisiensi.

Kata Kunci: media pembelajaran, fisika, *mobile learning*, *android*.

Abstract

The spread of the virus that occurred in Indonesia made the learning process carried out remotely. Technology can be a tool in the distance learning process. However, the material presented is still in the form of electronic media without direct explanation from the educator. So that an Android-based mobile learning learning media was developed to support the distance learning process. The method used is the Research and Development (R&D) method with the stages of the ADDIE development model (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate). The research instrument used in this study was a validity sheet filled out by 3 validators and a practicality sheet filled out by one educator and 37 students. The results obtained from this study are the media developed are categorized as very valid with a percentage of 88.05% based on software engineering aspects, learning design aspects and visual communication aspects. The media developed is also categorized as very practical with a percentage of 83.49% based on aspects of convenience, attractiveness and efficiency.

Keywords: learning media, physics, *mobile learning*, *android*.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu pondasi yang dibutuhkan dalam membangun sumber daya manusia yang kokoh dan berkualitas. Melalui pendidikan, seseorang mampu mendapat wawasan, pengetahuan, kemampuan, keterampilan, nilai serta sikap yang sangat berguna bagi kehidupan bangsa serta negara (Riska et al., 2021). Peserta didik merupakan salah satu komponen dari pendidikan. Peserta didik dapat mengembangkan potensi diri melalui jenjang pendidikan yang ada di Indonesia seperti pendidikan menengah umum yang biasa disebut sebagai Sekolah Menengah Atas. Pendidikan menengah umum saat ini menggunakan kurikulum 2013 yang menuntut peserta didik untuk dapat berfikir kreatif, inovatif, cepat dan tanggap. Sehingga pemerintah melakukan perkembangan pada pendidikan agar peserta didik mudah memahami pendidikan yang diterapkan dan pendidik terbantu dalam menyampaikan materi (Safitri et al., 2020).

Fisika merupakan salah satu ilmu yang mempelajari tentang sifat dan

fenomena alam. Selain itu, fisika juga merupakan salah satu ilmu dasar yang menunjang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Aththibby & Salim, 2015). Mata pelajaran fisika sudah diajarkan kepada peserta didik mulai dari sekolah dasar hingga sekolah menengah. Selain memberikan bekal ilmu kepada peserta didik, mata pelajaran fisika juga dimaksudkan sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berfikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari (Kemendikbud, 2014). Hanya saja, proses pembelajaran yang dulunya berlangsung secara tatap muka, kini dilaksanakan secara jarak jauh. Penyebab dari penerapan pembelajaran jarak jauh yaitu penyebaran virus Covid-19 yang muncul pada akhir tahun 2019.

Lembaga seperti sekolah dan universitas juga mengubah pembelajaran tatap muka menjadi pembelajaran jarak jauh untuk mencegah penyebaran infeksi bagi peserta didik (Jhon et al., 2020). Pembelajaran jarak jauh adalah pembelajaran dengan menggunakan

suatu media yang memungkinkan terjadi interaksi antara pengajar dan pembelajar karena tidak bertatap muka secara langsung (Prawiyogi et al., 2020). Sehingga media dapat membantu pendidik dan peserta didik untuk melangsungkan proses pembelajaran jarak jauh.

Teknologi yang berkembang pada masa kini dapat membantu proses pembelajaran jarak jauh yang sedang dijalani. Salah satu teknologi tersebut adalah perangkat elektronik dan internet. Dua teknologi ini dapat menghubungkan antara pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran jarak jauh. Integritas teknologi yang efektif mengacu kepada cara teknologi digunakan oleh pendidik dan peserta didik untuk mendukung proses pembelajaran dan mencapai tujuan pembelajaran dengan sebaik-baiknya (Pittas & Adeyemi, 2019). Sehingga perpaduan teknologi yang digunakan berperan penting dalam proses pembelajaran jarak jauh. Karena teknologi dapat mengatasi kekurangan alat pembelajaran, media, sumber belajar, bahkan mengatasi kesulitan ruang dan waktu (Sinaga et al., 2019).

Sebuah media adalah segala alat fisik yang digunakan untuk menyampaikan materi pengajaran (Taufiq et al., 2016). Media dapat memberikan pengalaman visual kepada peserta didik dalam rangka mendorong motivasi belajar, memperjelas dan mempermudah konsep yang kompleks dan abstrak menjadi lebih sederhana serta mudah dipahami (Sumarni et al., 2018). Media juga termasuk ke dalam bahan ajar yang dapat digunakan sebagai sumber belajar pendamping (Fitri et al., 2021). Sehingga media dapat menjadi penolong sebagai sumber belajar pada saat pembelajaran dilaksanakan secara virtual. Hal ini dikarenakan media dapat meningkatkan motivasi belajar dan proses belajar menjadi lebih menarik dan tidak monoton (Sugianto et al., 2013).

Penggunaan media juga dapat membantu pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran. Karena penggunaan media dalam proses pembelajaran dapat memperjelas materi yang disampaikan, mengatasi keterbatasan ruang dan waktu, serta memberikan

pengalaman peristiwa lingkungan langsung kepada peserta didik (Arsyad, 2016).

Media pembelajaran dapat dikembangkan dalam bentuk *mobile learning*. *Mobile learning* dapat didefinisikan sebagai suatu pembelajaran dimana satu-satunya atau dominan teknologinya adalah perangkat genggam (Traxler, 2005). *Mobile learning* dapat digunakan dalam proses pembelajaran jarak jauh karena *mobile learning* tidak bergantung terhadap ruang dan waktu. Tak hanya pembelajaran jarak jauh, *mobile learning* juga dapat digunakan oleh pendidik untuk pembelajaran tatap muka di kelas (Atika et al., 2022). *Mobile learning* juga bersifat fleksibel karena dapat diubah atau diperbarui sewaktu-waktu jika ada beberapa perubahan materi (Taufiq et al., 2016). Sehingga, *mobile learning* dapat diperbarui sewaktu-waktu untuk menunjang dan mengikuti perkembangan pembelajaran di masa mendatang.

Pengembangan media pembelajaran *mobile learning* dapat dikembangkan melalui *platform* MIT App Inventor. MIT App Inventor

adalah lingkungan berbasis blok untuk membuat aplikasi *android* (Turbak et al., 2014). Pengguna awal tidak perlu mempelajari bahasa pemrograman. Sehingga, MIT App Inventor dapat digunakan oleh siapa saja untuk dapat mengembangkan suatu aplikasi *android* tanpa menggunakan kode apapun (Taufiq et al., 2016). Hasil akhir dari pengembangan media pembelajaran *mobile learning* merupakan suatu file dengan format *application package* (.apk) yang dapat diinstal pada perangkat yang mendukung sistem operasi *android*.

Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan, diketahui bahwa selama proses pembelajaran jarak jauh, sumber belajar yang digunakan masih berupa media elektronik tanpa disertai penjelasan dari pendidik melalui aplikasi virtual. Sehingga peserta didik kurang memahami materi pembelajaran dan cenderung mencari jawaban melalui internet tanpa mempelajarinya lebih lanjut. Maka, tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan media pembelajaran *mobile learning*

berbasis *android* yang valid dan praktis di kelas XI IPA SMA

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D). Metode penelitian *Research and Development* dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi dan menguji validitas produk yang telah dihasilkan (Sugiyono, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan suatu produk berupa media pembelajaran fisika *mobile learning* berbasis *android* yang valid dan praktis di kelas XI IPA SMA Negeri 7 Padang pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Proses tahap pengembangan media menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Model pengembangan ADDIE digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar (Mulyatiningsih, 2011). Tetapi

penelitian ini hanya dibatasi sampai pada tahap Implement karena keterbatasan waktu dan biaya.

Subjek penelitian dalam penelitian ini yaitu pendidik yang mengajar mata pelajaran fisika dan peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 7 Padang. Subjek penelitian pada uji coba lapangan terdiri dari 1 orang pendidik dan 37 orang peserta didik. Jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah jenis data primer. Sumber data primer dalam penelitian ini yaitu hasil analisis awal, validitas dan praktikalitas.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validitas yang terdiri dari lembar validitas ahli media dan lembar validitas ahli materi serta lembar praktikalitas untuk pendidik dan peserta didik. Teknik analisis data pada penelitian ini terdiri dari teknik analisis data lembar validitas dan teknik analisis data lembar praktikalitas. Lembar validitas dan praktikalitas yang telah diisi diolah untuk mendapatkan persentase dari media yang telah dikembangkan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum x}{\sum x^i} \times 100\%$$

Dengan:

P = persentase skor

Σx = jumlah skor responden

Σx^i = skor maksimal / ideal

Lembar validitas dan praktikalitas dijawab menggunakan skala *likert* dengan kriteria tingkat kevalidan atau kepraktisan media pembelajaran seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Tabel 1. Kriteria Tingkat Kevalidan dan Kepraktisan Media

No.	Persentase (%)	Keterangan
1	0 – 20	Tidak Valid / Tidak Praktis
2	21 – 40	Kurang Valid / Kurang Praktis
3	41 – 60	Cukup Valid / Cukup Praktis
4	61 – 80	Valid / Praktis
5	81 - 100	Sangat Valid / Sangat Praktis

Pengembangan media pembelajaran fisika *mobile learning* berbasis *android* dikatakan valid / praktis dan sangat valid / sangat praktis jika memperoleh persentase $\geq 61\%$ dan $\geq 81\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan media pembelajaran fisika *mobile learning* berbasis *android* di kelas XI IPA SMA Negeri 7 Padang dengan menggunakan *platform* pengembang MIT App Inventor dikemas dalam format *application package* (.apk). Pengembangan media ini menggunakan tahapan dari model pengembangan ADDIE yang

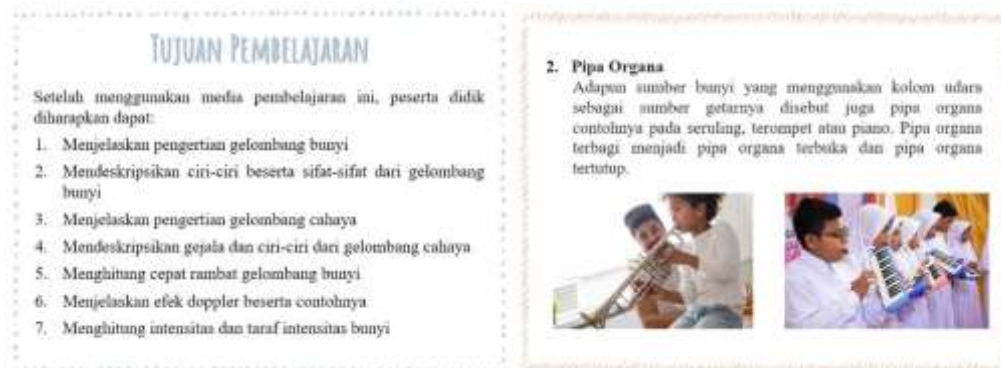
memiliki lima tahap yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Develop* (Pengembangan), *Implement* (Implementasi), dan *Evaluate* (Evaluasi). Namun pada penelitian ini dibatasi sampai pada tahap *implement* karena tujuan dari penelitian ini untuk menghasilkan produk yang valid dan praktis. Tahap-tahap penelitian pengembangan media dijelaskan sebagai berikut.

Analyze (Analisis)

Pada tahap *analyze* dikumpulkan informasi dari pendidik dan peserta didik yang akan dijadikan bahan untuk mengembangkan media pembelajaran. Pengumpulan informasi ini dilakukan melalui

penyebaran angket observasi awal. Hasil yang diperoleh dari penyebaran angket observasi awal yaitu materi yang dikembangkan adalah gelombang bunyi dan cahaya, proses pembelajaran yang diterapkan di sekolah merupakan proses pembelajaran jarak jauh, sumber belajar yang digunakan masih berupa media elektronik dan belum termasuk ke dalam media pembelajaran interaktif.

Design (Desain)



Gambar 1. Desain Materi

Desain media mencakup *background*, gaya tulisan, warna tulisan, desain sampul, dan tombol navigasi yang digunakan. *Background* dari media menggunakan warna putih dan biru muda agar warna tulisan yang digunakan dapat terbaca oleh

Pada tahap *design*, dilakukan proses perancangan desain media pembelajaran berdasarkan hasil analisis awal. Desain dari media pembelajaran terdiri dari desain materi dan desain media. Desain materi seperti ditunjukkan pada Gambar 1 mencakup tentang merancang indikator berdasarkan kompetensi dasar yang telah ditentukan lalu diuraikan dalam bentuk tujuan pembelajaran, materi pembelajaran dan soal latihan pada tiap pembahasan.

pengguna. Jenis *font* yang digunakan dalam media ini adalah Times New Roman ukuran 18 untuk isi dan 38 untuk judul materi. Contoh desain tampilan menu media dapat dilihat pada Gambar 2. .



Gambar 2. Desain Media

Develop (Pengembangan)

Pada tahap *develop*, dilakukan proses pengembangan berdasarkan desain yang sudah dirancang pada tahap *design*. Pengembangan dilakukan menggunakan *platform* MIT App Inventor. Media yang

dikembangkan terdiri dari halaman sampul, halaman petunjuk, halaman utama, halaman tujuan, halaman materi, halaman latihan dan halaman referensi. Contoh tampilan halaman sampul ditunjukkan pada Gambar 3.

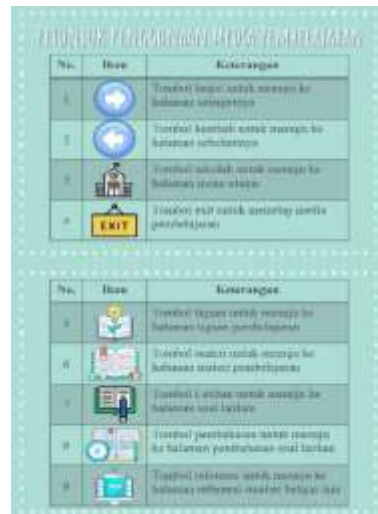


Gambar 3. Halaman Sampul Media

Halaman awal media disebut sebagai halaman sampul media. Pada halaman sampul terdapat judul materi yang akan dibahas, sasaran pengguna

media, nama orang yang mengembangkan media beserta instansinya, dan tombol lanjut untuk menuju ke halaman petunjuk

penggunaan media seperti ditunjukkan pada Gambar 4..



Gambar 4. Halaman Petunjuk Penggunaan Media

Pada halaman petunjuk tombol lanjut untuk menuju ke penggunaan media dilampirkan halaman utama. Tampilan halaman tentang cara menggunakan media, utama media diunjukkan seperti maksud dari penggunaan tombol-tombol yang ada dalam media dan Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Utama

Pada halaman utama berisi beberapa tombol untuk membuka halaman sesuai dengan judul tombol yang tertera. Judul tombol tersebut di antaranya mengarah kepada halaman tujuan pembelajaran, halaman materi pembelajaran, halaman latihan dan halaman referensi.

Halaman tujuan seperti ditunjukkan pada Gambar 6 menampilkan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai dalam proses pembelajaran. Pada halaman materi seperti pada Gambar 7, disajikan dua tombol yang

mengarah kepada sub pembahasan materi yang dituju. Ketika salah satu tombol sub pembahasan dipilih, maka muncul halaman yang terdiri beberapa tombol untuk mengarah kepada topik pembahasan materi yang akan dipelajari, rangkuman dan percobaan sederhana.



Gambar 6. Halaman Tujuan



Gambar 7. Halaman Materi

Setiap topik pembahasan akan video pembelajaran seperti disajikan materi, contoh soal dan ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Topik Pembahasan Gelombang Cahaya

Setelah mengerti dengan apa yang dipelajari pada suatu pertemuan, pengguna dapat menguji kemampuan pada halaman latihan. Pada halaman latihan disajikan 20 soal dengan klasifikasi 10 soal untuk materi gelombang bunyi dan 10 soal untuk materi gelombang cahaya. Pengguna harus menjawab soal pertama untuk dapat melanjutkan penyelesaian soal selanjutnya dan tidak dapat kembali ke soal sebelumnya. Pada akhir penyelesaian soal, ditampilkan skor perolehan dan terdapat link pembahasan dari soal latihan yang telah dikerjakan.

Pada halaman referensi seperti ditunjukkan pada Gambar 10, disajikan referensi sumber belajar yang dapat digunakan peserta didik untuk lebih menambah pengetahuan tentang materi gelombang bunyi dan cahaya.

Media yang telah selesai dikembangkan divalidasi oleh validator untuk dapat diujicobakan pada kelas penelitian. Validasi tersebut mencakup validasi ahli media dan validasi ahli materi. Validasi media dinilai berdasarkan aspek rekayasa perangkat lunak dan aspek komunikasi visual yang bertujuan

untuk mengukur tingkat kelayakan media yang dikembangkan sebelum digunakan pada tahap selanjutnya. Validasi ahli materi dinilai berdasarkan aspek desain pembelajaran yang bertujuan untuk mengukur dan menilai aspek

pembelajaran dan isi materi yang dikemas dalam produk *mobile learning* (Ibrahim & Ishartiwi, 2017). Adapun hasil dari validasi adalah media yang dikembangkan terkategori sangat valid dengan uraian seperti pada Tabel 2.



Gambar 10. Halaman Referensi

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan terkategori sangat valid dengan persentase keseluruhan 88,05% berdasarkan penilaian konten atau isi materi dan penilaian media. Berdasarkan validator materi, isi dari media yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi dan tujuan yang

hendak dicapai. Komponen yang digunakan pada media juga dapat berguna dengan baik berdasarkan penilaian validator media. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa media pembelajaran fisika *mobile learning* berbasis *android* yang dikembangkan dinyatakan layak untuk ujicoba dalam kelas penelitian.

Tabel 2. Hasil Analisis Lembar Validitas

No	Aspek Penilaian	Validasi Ahli Materi (%)		Persentase (%)	Kriteria
		MG	HD		
1	Desain Pembelajaran	98,5	74,2	86,35	Sangat Valid
Rata-Rata Validasi Materi				86,35	Sangat Valid
No	Aspek Penilaian	Validasi Ahli Media (%)		Persentase (%)	Kriteria
		AS			
2	Rekayasa Perangkat Lunak	92		92	Sangat Valid
3	Komunikasi Visual	87,5		87,5	Sangat Valid
Rata-Rata Validasi Media				89,75	Sangat Valid
Persentase Keseluruhan				88,05	Sangat Valid

Implement (Implementasi)

Pada tahap implement dilakukan ujicoba media yang telah dikembangkan. Sebelum digunakan, media pembelajaran diinstalasikan ke perangkat pendidik dan peserta didik melalui link yang telah disebar. Setelah diujicobakan pada kelas penelitian, selanjutnya dilakukan penyebaran lembar praktikalitas kepada 1 orang pendidik dan 37 orang peserta didik. Aspek yang diukur terhadap media yang dikembangkan pada lembar praktikalitas diantaranya aspek kemudahan, aspek daya tarik, dan aspek efisiensi. Hasil yang diperoleh dari lembar praktikalitas adalah media

yang dikembangkan terkategori sangat valid dengan uraian seperti pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa hasil yang didapat dari penyebaran lembar praktikalitas terhadap penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan terkategori sangat praktis dengan persentase keseluruhan 83,49%. Media yang dikembangkan memberikan kemudahan bagi pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran. Sedangkan menurut peserta didik, media yang dikembangkan mudah untuk diinstalasi dan digunakan. Media yang dikembangkan juga memiliki

desain yang mengundang daya tarik pembelajaran.
untuk belajar dan efisien dalam proses

Tabel 3. Hasil Analisis Lembar Praktikalitas

No	Aspek Penilaian	Nilai (%)		Rata-Rata Persentase (%)	Kriteria
		Pendidik	Peserta Didik		
1	Kemudahan	82,5	79,93	86,35	Sangat Valid
2	Daya Tarik	80	85,81	92	Sangat Valid
3	Efisiensi	90	81,89	87,5	Sangat Valid
	Rata-Rata	82, 86	84, 13		
	Kriteria	Sangat Praktis	Sangat Praktis	83,49	Sangat Valid

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran fisika mobile learning berbasis android yang valid dan praktis. Hasil yang diperoleh dari media yang dikembangkan untuk pendidik dan peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 7 Padang terkategori sangat valid dan sangat praktis. Persentase dari tingkat kevalidan media berdasarkan penilaian validator yaitu 88,05% yang terkategori sangat valid berdasarkan penilaian konten atau isi materi dan penilaian media. Persentase tingkat kepraktisan media yaitu 83,49% yang terkategori sangat praktis. Sehingga

dapat dikatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan praktis untuk digunakan oleh pengguna dengan persentase aspek kemudahan 81,22%, aspek daya tarik 82,91% dan aspek efisiensi 81,89%.

Saran

Media pembelajaran fisika *mobile learning* berbasis *android* ini belum mendukung sistem operasi iOS (iPhone OS). Maka diharapkan pada peneliti selanjutnya agar media pembelajaran fisika *mobile learning* dapat digunakan pada perangkat yang mendukung sistem operasi iOS.

DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, A. (2016). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Aththibby, A. R., & Salim, M. B. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Animasi Flash Topik Bahasan Usaha Dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2), 25–33. <https://doi.org/10.24127/jpf.v3i2.238>
- Atika, Kosim, Sutrio, & Ayub, S. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning berbasis Android Pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(1), 13–17. <https://doi.org/10.21009/1.03108>
- 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>
- Ibrahim, N., & Ishartiwi. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Mata Pelajaran IPA Untuk Siswa SMP. *Jurnal Refleksi Edukatika*, 8(1), 81–88.
- Jhon, W., Mustadi, A., & Zubaidah, E. (2020). Online Learning during Covid-19 Pandemic in Developing Countries: Does it run well? *Jurnal Pendidikan Progresif*, 10(3), 440–454. <https://doi.org/10.23960/jpp.v10.i3.202006>
- Kemendikbud. (2014). Kurikulum 2013 Pedoman Guru Mata Pelajaran Fisika untuk : Sekolah Menengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah (MA). *Badan Penelitian Dan Pengembangan Pusat Kurikulum Dan Perbukuan*, 53(9), 1689–1699.
- Mulyatiningsih, E. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. Yogyakarta: UNY Press.
- Pittas, E., & Adeyemi, A. (2019). Technology integration in education: Effectiveness, pedagogical use and competence: A cross-sectional study on teachers' and students' perceptions in Muscat, Oman. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 7(1), 101-123.
- Prawiyogi, A. G., Purwanugraha, A., Fakhry, G., & Firmansyah, M. (2020). Efektifitas Pembelajaran Jarak Jauh Terhadap Pembelajaran Siswa di SDIT Cendekia Purwakarta. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(01), 94–101.
- Riska, V. N., Zulva, R., & Trisna, S. (2021). Pengembangan Modul Fisika Berorientasi Model Pembelajaran Inquiry Untuk Peserta Didik. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 6(1), 31–38. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v6i1.10620>
- Safitri, T., Yanti, I. R., & Rahmi, A. (2020). Problem Based Learning : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *JRFES (Jurnal Riset Fisika Edukasi Dan Sains)*, 7(2), 131–141.
- Sinaga, R. M., Trisnainingsih, T., Pujiati, P., & Sudarmansyah, D. (2019). Development of Learning Media Based on Mobil

- Learning Application. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 9(1), 50–58.
<https://doi.org/10.23960/jpp.v9.i1.201907>
- Sugianto, D., Abdullah, A. G., Elvyanti, S., & Muladi, Y. (2013). Modul Virtual: Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital. *Innovation of Vocational Technology Education*, 9(2), 101–116.
<https://doi.org/10.17509/invotec.v9i2.4860>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarni, R. A., Astuti, S. P., & W, A. T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Macromedia Flash Pro CS6 Untuk Kelas X SMAN 115 Jakarta. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(1), 12–20.
- Taufiq, M., Amalia, A. V., Parmin, P., & Leviana, A. (2016). Design of science mobile learning of eclipse phenomena with conservation insight android-based app inventor 2. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 291–298.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.7375>
- Traxler, J. (2005). Defining mobile learning. *IADIS International Conference Mobile Learning*, 261–266.
- Turbak, F., Wolber, D., & Medlock-Walton, P. (2014). The design of naming features in App Inventor 2. *Proceedings of IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing, VL/HCC*, 129–132.
<https://doi.org/10.1109/VLHCC.2014.6883034>