Volume 6. No 2. 96–104 OKTOBER 2026

Al-Khazini: **Jurnal Pendidikan Fisika**
http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/alkhazini
DOI: https://doi.org/10.24252/al-khazini.v6i2.72000

P-ISSN: 2830-3644
e-ISSN: 2829-6699

Development of Physics Learning Media Based on an Android Application for the Topic of Temperature, Heat, and Thermal Expansion

Syafikah Nur[1*], Ketut Alit Adi Untara[1], Marungkil Pasaribu[1], Nurgan Tadeko[1], Rizki Ilmianih[1]

[1]Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako

Corresponding Address: syafikahnr219@gmail.com

Info Artikel

Riwayat artikel

Dikirim: 18 Agustus 2026
Direvisi: 27 Agustus 2026
Diterima: 16 November 2026
Diterbitkan: 16 November 2026

Kata Kunci:

Media pembelajaran
Aplikasi Android
Kodular
Minat belajar

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi Android pada materi suhu, kalor, dan pemuaian serta mengetahui kelayakan media dan minat belajar siswa setelah intervensi media. Kebaruan penelitian terletak pada pengintegrasian fitur *Virtual Exhibition* pada aplikasi Android. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Subjek penelitian adalah 20 siswa kelas VII D SMP Negeri 19 Palu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran dinyatakan layak digunakan dengan persentase kelayakan dari ahli materi sebesar 80% (kategori layak) dan dari ahli media sebesar 92% (kategori sangat layak). Minat belajar siswa sebelum dan sesudah intervensi media berada pada kategori sangat tinggi dengan persentase 85% dan 81%; penurunan secara deskriptif tersebut disebabkan oleh adanya *ceiling effect*. Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan *p-value* 0,262 > 0,05 yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara minat belajar siswa sebelum dan sesudah intervensi media. Meskipun demikian, media ini mampu mempertahankan minat belajar siswa pada kategori sangat tinggi.

ABSTRACT

This study aims to develop an Android-based learning medium covering the topics of temperature, heat, and thermal expansion, and to assess the medium's feasibility as well as students' learning interest following the intervention. The study's novelty lies in the integration of a Virtual Exhibition feature within the Android application. It employs the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model. The subjects were 20 students from class VII D at SMP Negeri 19 Palu. The results indicate that the learning medium is suitable for use, with feasibility ratings of 80% from subject matter experts (categorized as suitable) and 92% from media experts (categorized as highly suitable). Students' learning interest fell into the very high category both before and after the intervention (85% and 81%, respectively); the slight descriptive decline is attributed to a ceiling effect. The paired-sample t-test yielded a p-value of 0.262 (> 0.05), indicating no significant difference in students' learning interest before and after the intervention. Nevertheless, the medium successfully maintained students' learning interest at a very high level.

© 2026 The Author(s). Published by Physics Education, UIN Alauddin Makassar, Indonesia.

How to cite: Nur, S., Untara, K. A. A., Pasaribu, M., Tadeko, N., & Ilmianih, R. (2026). Development of physics learning media based on an Android application for the topic of temperature, heat, and thermal expansion. *Al-Khazini: Jurnal Pendidikan Fisika*, *6*(2), 96–104. https://doi.org/10.24252/al-khazini.v6i2.72000

(cc) BY-NC

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital yang masif telah merevolusi berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Kehadiran teknologi digital di dunia pendidikan membawa perubahan signifikan dalam penggunaan media pembelajaran yakni dengan menghadirkan berbagai sumber belajar digital yang dapat diakses dengan mudah (Ayuningsih et al., 2024). Media pembelajaran berbasis teknologi digital memberikan variasi baru yang ditujukan untuk meningkatkan minat belajar siswa. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis digital belum optimal. Banyak siswa yang membawa dan menggunakan *smartphone* di sekolah, namun penggunaannya lebih banyak untuk sarana komunikasi dan hiburan, hanya sebagian kecil yang menggunakannya untuk belajar (Widyatama & Pratama, 2022).

Sejalan dengan perkembangan teknologi, media digital diperlukan untuk menarik minat belajar siswa. Meningkatnya variasi media pembelajaran berbasis teknologi digital, tidak sejalan dengan peningkatan penggunaannya. Fakta di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan dalam pemanfaatan media pembelajaran berbasis digital. Adanya variasi media pembelajaran justru memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan minat dan motivasi belajar siswa pada pembelajaran fisika. Media konvensional seperti buku cetak masih menjadi pilihan utama bagi pendidik dalam proses pembelajaran. Media tersebut cenderung memberikan dampak yang kurang signifikan terhadap minat belajar siswa, terutama pada mata pelajaran fisika yang memiliki banyak konsep abstrak (Alfarouqy et al., 2024; Hakimi & Anam, 2025). Siswa cenderung hanya menghafal rumus tanpa memahami fenomena yang mendasarinya. Hal ini berbeda dengan media digital berbasis aplikasi yang telah tervalidasi, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam menyampaikan materi pembelajaran (Amalia et al., 2024). Media digital juga dapat memvisualisasikan konsep abstrak pada materi fisika, sehingga siswa dapat lebih mudah memahami materi yang diajarkan.

Berdasarkan hasil wawancara tidak terstruktur yang dilakukan pada beberapa siswa di SMP Negeri 19 Palu, diketahui bahwa siswa mendapatkan nilai yang rendah pada ulangan harian untuk materi fisika yakni suhu, kalor, dan pemuaian. Secara konseptual, materi ini bersifat abstrak dan merupakan konsep yang saling berkaitan satu sama lain. Ketidakpahaman pada salah satu konsep akan berdampak pada kesulitan dalam memahami konsep pada materi lainnya. Peneliti menyadari bahwa informasi awal yang diperoleh masih terbatas pada wawancara tidak terstruktur dengan sejumlah siswa, tanpa melibatkan wawancara dengan guru mata pelajaran serta tidak mengakses data terkait nilai ulangan harian siswa secara langsung. Ini merupakan kelemahan dari proses analisis kebutuhan yang dilakukan. Meskipun demikian, informasi yang disampaikan oleh siswa secara konsisten menunjukkan rendahnya nilai ulangan dan kurangnya variasi media pembelajaran yang memengaruhi minat belajar. Informasi tersebut menjadi indikasi awal terkait masalah pembelajaran yang memerlukan intervensi berupa pengembangan media. Hal ini diperkuat oleh hasil observasi pembelajaran, diketahui bahwa guru belum mengintegrasikan media pembelajaran digital dan cenderung masih mengandalkan media cetak seperti buku teks sebagai media penunjang proses pembelajaran. Penggunaan media ini membuat siswa merasa bosan dan cenderung tidak tertarik untuk belajar. Kurangnya variasi media pembelajaran berbasis digital menjadi salah satu penyebabnya. Penelitian Binongko et al. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif memberikan pengaruh positif terhadap minat belajar siswa. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran digital yang inovatif, seperti aplikasi pembelajaran yang dapat mengatasi keterbatasan pada media konvensional.

(cc) BY-NC

Penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi menggunakan platform Kodular yang menawarkan fleksibilitas dalam pembuatan aplikasi tanpa pemrograman yang rumit (Apridonal et al., 2024). *Platform ini memfasilitasi* pembuatan aplikasi menggunakan basis pemrograman blok dengan sistem *drag and drop* yang memberikan kemudahan bagi pengembang (Muyasir & Musfikar, 2022). Penelitian sebelumnya oleh Ghillanda dan Simamora (2024) menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat melalui Kodular dinyatakan layak, praktis, dan efektif untuk digunakan. Lubis et al. (2024) juga menciptakan aplikasi pembelajaran pada materi gelombang bunyi menggunakan Kodular dengan hasil yang valid dan praktis. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan media berupa aplikasi pembelajaran. Akan tetapi, aplikasi yang dikembangkan pada umumnya terbatas pada penyajian materi dalam bentuk teks, video, kuis, dan simulasi. Pengintegrasian *Virtual Exhibition* (VE) pada aplikasi pembelajaran yang sudah ada masih belum ditemukan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengintegrasian fitur *Virtual Exhibition* (VE) yang belum banyak ditemukan pada aplikasi pembelajaran fisika sebelumnya. Fitur VE tidak hanya menampilkan poster pembelajaran, melainkan dapat menciptakan ruang pameran virtual yang imersif. Melalui fitur ini, siswa dapat belajar sambil menjelajahi ruang pameran dengan cara mengontrol *avatar* agar dapat berjalan mendekati poster pembelajaran untuk melihat materi (Ferdinand et al., 2025). Pada penelitian sebelumnya, media pembelajaran yang dibuat belum memberikan pengalaman belajar yang imersif seperti yang ditawarkan oleh *Virtual Exhibition*. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan karena pada penelitian sebelumnya media aplikasi yang dikembangkan belum memiliki fitur VE. Diperlukan media pembelajaran yang mampu menghadirkan pengalaman belajar baru dengan fitur menarik dan interaktif yang dapat mengubah paradigma pembelajaran dari pasif menjadi aktif.

Berdasarkan hasil observasi awal di SMP Negeri 19 Palu menunjukkan bahwa hampir seluruh siswa memiliki dan menggunakan *smartphone* Android di lingkungan sekolah. Namun, pemanfaatannya masih didominasi untuk mengakses media sosial dan bermain *game*, siswa tidak menggunakannya untuk mengakses konten pembelajaran. Kondisi ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara potensi teknologi yang tersedia dengan penggunaannya dalam mendukung proses pembelajaran. Sejalan dengan kondisi ini, terdapat peluang untuk mengembangkan media berbasis aplikasi Android yang menawarkan fleksibilitas yakni dapat diakses kapan dan di mana saja, serta dapat dijalankan secara *offline* maupun *online*. Dengan demikian, aplikasi pembelajaran berbasis Android hadir sebagai solusi strategis untuk memfasilitasi minat belajar siswa melalui pengalaman belajar baru yang interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi Android pada materi suhu, kalor, dan pemuaian, mengetahui kelayakan media berdasarkan validasi ahli, serta mengetahui minat belajar siswa terhadap penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan. Pengembangan ini merupakan implementasi dari pemanfaatan teknologi digital inovatif guna menciptakan pembelajaran efektif yang sesuai dengan pandangan Laufer et al. (2021).

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research* & *Development* (R&D) yang dirancang menggunakan model ADDIE yakni *Analyze, Design, Development, Implementation,* dan *Evaluation* (Branch, 2009). Tahap analisis yang diawali dengan observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan siswa, tahap desain yang meliputi perancangan logo dan desain antarmuka aplikasi. Tahap pengembangan dilakukan dengan mengekspor desain ke dalam aplikasi menggunakan bantuan *website* Kodular, mengintegrasikan beberapa fitur pendukung seperti fitur kuis, video pembelajaran, *Virtual*

(cc) BY-NC

Exhibition dan simulasi PhET, serta dilanjutkan dengan proses validasi media oleh 1 orang ahli materi dan media menggunakan lembar validasi ahli berskala Likert. Tahap implementasi media aplikasi dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan dengan melibatkan 20 orang siswa kelas VII D sebagai subjek penelitian, kemudian diberikan angket minat belajar dan angket kepuasan pengguna untuk mengetahui respon dan *feedback* dari siswa terhadap media yang dikembangkan. Tahap evaluasi yang dilakukan dengan menganalisis data hasil validasi ahli dan angket minat belajar serta angket kepuasan pengguna menggunakan statistik deskriptif dan uji *paired sample t-test* untuk membandingkan minat belajar siswa sebelum dan sesudah intervensi media aplikasi.

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 di SMP Negeri 19 Palu. Subjek penelitian adalah 20 dari 26 orang siswa kelas VII D yang hadir pada saat proses penelitian berlangsung, terdiri atas 9 siswa laki-laki dan 11 siswa perempuan yang seluruhnya aktif menggunakan *smartphone* Android. Pemilihan kelas didasarkan pada rekomendasi guru IPA dengan pertimbangan bahwa kelas tersebut memiliki karakteristik minat belajar yang beragam, belum pernah menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi Android, serta memiliki ketersediaan waktu pelaksanaan penelitian. Teknik sampling yang digunakan adalah *convenience sampling* yang didasarkan pada kemudahan akses, ketersediaan, dan kesediaan subjek untuk berpartisipasi. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data observasi, wawancara dan angket (kuesioner). Instrumen yang digunakan yakni lembar observasi, pedoman wawancara, angket minat belajar (*pre & post-questionnaire*) yang disusun berdasarkan indikator minat belajar yang dicetuskan oleh Slameto (2010) dan angket kepuasan pengguna yang divalidasi oleh validator ahli materi dan media. Teknik analisis data menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dengan kategori Sangat Layak (81-100%), Layak (61-80%), Cukup Layak (41-60%), Kurang Layak (21-40%), dan Tidak Layak (0-20%). Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{Skor\ perolehan}{Skor\ maksimal} \times 100\% \quad (1)$$

Data kuantitatif dan kualitatif diperoleh melalui lembar validasi ahli dan angket minat belajar serta angket kepuasan pengguna. Data kuantitatif dianalisis dengan statistik deskriptif dengan menghitung nilai rata-rata dan persentase dari skor penilaian yang diukur menggunakan skala Likert untuk menentukan kelayakan produk berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Data kualitatif berupa saran, komentar dan rekomendasi dianalisis secara deskriptif kualitatif melalui tiga tahap, yaitu: (1) reduksi data, (2) penyajian data dalam bentuk narasi yang terstruktur, dan (3) penarikan kesimpulan untuk dijadikan dasar dalam merevisi dan menyempurnakan produk aplikasi. Berdasarkan analisis data, diperoleh nilai *mean* −0,7000 dengan standar deviasi 2,708 serta *p-value* uji normalitas Shapiro-Wilk pada *gain score* sebesar 0,070 yang menunjukkan data terdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *paired sample t-test* karena asumsi normalitas terpenuhi. Adapun *effect size diketahui sebesar 0,2585* yang berada pada kategori kecil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa aplikasi pembelajaran bernama *"Physics Explore: Temperature, Heat and Expansion"*. Aplikasi ini memiliki beberapa menu yakni: menu profil, materi (teks dan video), kuis interaktif, *Virtual Exhibition* (VE), simulasi PhET, glosarium, dan menu *About*. Adapun hasil angket minat belajar *pre* dan *post-questionnaire* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut ini.

(cc) BY-NC

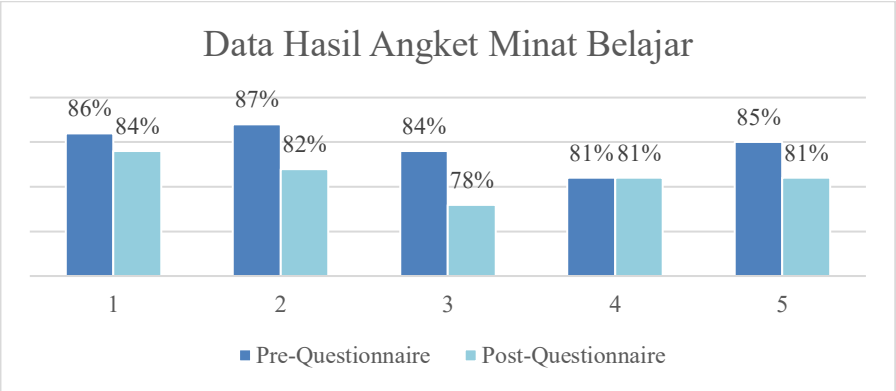
Tabel 1. Hasil Angket Minat Belajar Pre-Questionnaire

No.	Aspek	Persentase	Kriteria
1	Perasaan Senang	86%	Sangat Tinggi
2	Ketertarikan	87%	Sangat Tinggi
3	Keterlibatan	84%	Sangat Tinggi
4	Perhatian	81%	Sangat Tinggi
	Rata-rata	**85%**	**Sangat Tinggi**

Tabel 2. Hasil Angket Minat Belajar Post-Questionnaire

No.	Aspek	Persentase	Kriteria
1	Perasaan Senang	84%	Sangat Tinggi
2	Ketertarikan	82%	Sangat Tinggi
3	Keterlibatan	78%	Tinggi
4	Perhatian	81%	Sangat Tinggi
	Rata-rata	**81%**	**Sangat Tinggi**

Berikut adalah data hasil angket minat belajar *pre-questionnaire* dan *post-questionnaire* yang ditunjukkan oleh Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Grafik Angket Minat Belajar

Berdasarkan tabel di atas, hasil penelitian menunjukkan bahwa minat belajar awal siswa yakni 85% dan minat belajar akhir siswa setelah intervensi media yakni 81%. Berdasarkan hasil uji statistik, hal ini mengindikasikan bahwa intervensi media tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan dikarenakan adanya *ceiling effect, yaitu skor* minat belajar awal siswa sudah sangat tinggi sehingga sulit untuk melihat peningkatan skor pada minat belajar akhir siswa (Staus et al., 2021). Meskipun demikian, media ini mampu mempertahankan minat belajar siswa pada kategori yang sangat tinggi. Temuan ini berbeda dengan penelitian Parinduri (2024) yang menemukan bahwa media pembelajaran dua dimensi secara signifikan dapat meningkatkan minat belajar siswa yang awalnya rendah.

Lebih lanjut, hasil validasi ahli materi dan media menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan layak untuk digunakan. Adapun hasil persentase kelayakan media dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Persentase	Kriteria
1	Kelayakan Isi	80%	Layak

(cc) BY-NC

2	Kebahasaan	80%	Layak
	Rata-rata	**80%**	**Layak**

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Persentase	Kriteria
1	Tampilan	87%	Sangat Layak
2	Pemrograman	95%	Sangat Layak
3	Kelayakan Penyajian	95%	Sangat Layak
	Rata-rata	**92%**	**Sangat Layak**

Aplikasi ini menghadirkan pengalaman belajar yang imersif melalui integrasi berbagai fitur interaktif seperti fitur VE. Hal ini sejalan dengan Ferdinand et al. (2025) yang menyatakan bahwa integrasi VE dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Pengintegrasian ini didukung oleh teori belajar konstruktivisme dan pembelajaran kontekstual, di mana siswa didorong untuk membangun pengetahuan mereka sendiri melalui eksplorasi mandiri dengan menghubungkan materi dengan kehidupan dunia nyata (Nurjamilah et al., 2025; Silvia & Inayati, 2023). Selain itu, aplikasi ini memiliki keterbatasan teknis, seperti hanya kompatibel dengan sistem Android dan memerlukan koneksi internet untuk mengakses fitur interaktif. Adapun yang menjadi keterbatasan pada penelitian ini terletak pada ukuran sampel yang kecil dan adanya kondisi *ceiling effect*.

Media aplikasi yang dikembangkan terdiri atas beberapa menu utama yakni menu profil *developer*, menu materi suhu, kalor dan pemuaian beserta video pembelajaran. Terdapat pula menu kuis, menu pameran virtual (VE), menu simulasi dan menu glosarium, serta menu *About.* Untuk membuka tampilan menu utama, *user* cukup menekan tombol navigasi "*start*". *User* dapat memilih untuk membuka menu secara acak dengan cara menyentuh menu yang ditampilkan. Tersedia tombol navigasi seperti tombol *home* dan *next* untuk beralih ke halaman yang dituju. Adapun karakteristik menu pameran virtual (VE) menciptakan ruang pameran digital 3D yang imersif. Penggunaannya cukup mudah: siswa dapat mengikuti alur tombol navigasi pada aplikasi yang akan menampilkan ruang pameran. Untuk menjelajahi ruang VE, *user* hanya butuh menggeser layar *smartphone* dan mengetuk bagian lantai ruang pameran untuk berpindah posisi. Sementara itu, aplikasi ini juga mengintegrasikan simulasi PhET yang dapat langsung diakses dalam aplikasi.

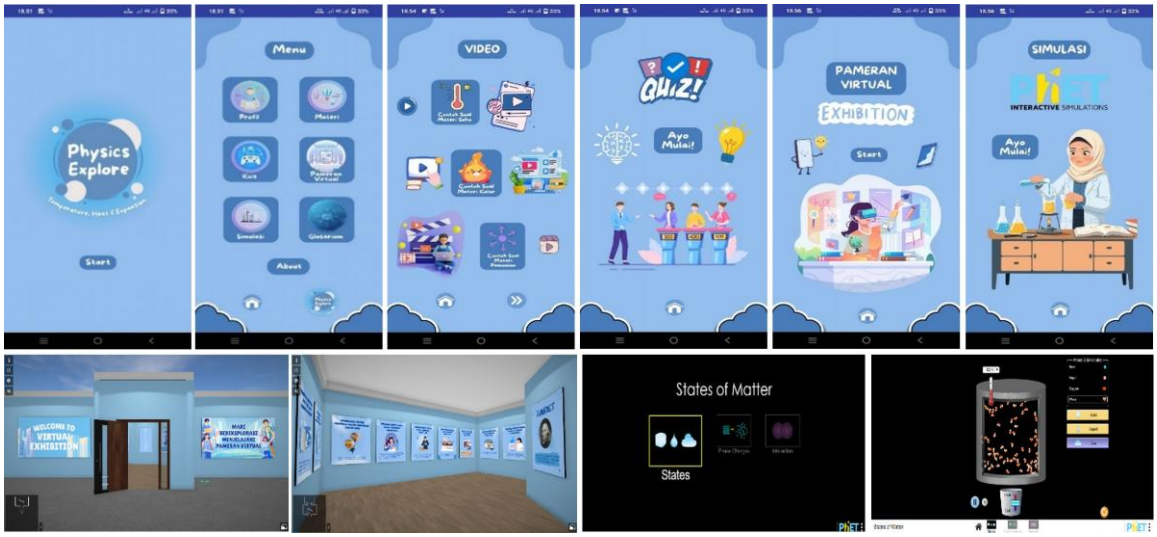
Berikut adalah contoh materi dan kuis yang terdapat pada media aplikasi yang ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Tampilan Materi dan Kuis

(cc) BY-NC

Aplikasi ini memiliki tampilan yang didesain menggunakan Canva yang kemudian diekspor pada *website* Kodular dengan luaran berbentuk *file* apk yang dikhususkan pada sistem Android. Adapun tampilan aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Tampilan Aplikasi dan Fitur VE serta Simulasi PhET

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat ketidaksesuaian antara analisis awal dengan hasil penelitian. Analisis awal mengasumsikan bahwa minat belajar siswa cenderung rendah. Sementara itu, hasil penelitian menunjukkan minat belajar awal siswa memiliki kategori yang sangat tinggi. Peneliti menyadari adanya ketidaksesuaian yang dapat terjadi karena analisis awal didasarkan pada asumsi umum, tanpa adanya pengukuran langsung terhadap subjek yang diteliti. Selain itu, hasil penelitian mengindikasikan bahwa siswa di kelas VII D memiliki antusiasme dan ketertarikan yang tinggi terhadap pembelajaran. Hanya sebagian kecil siswa yang memiliki minat belajar yang cenderung rendah. Dengan demikian, temuan ini menunjukkan bahwa tidak semua kelas memiliki karakteristik minat belajar yang sama seperti asumsi awal. Tahap analisis kebutuhan seharusnya dilakukan dengan pengukuran secara langsung. Dengan demikian, analisis kebutuhan tidak hanya didasarkan pada asumsi umum.

Berdasarkan data hasil angket minat belajar yang mengalami penurunan persentase, diketahui salah satu faktor penyebabnya adalah kurangnya fasilitas penunjang berupa *smartphone*, sehingga siswa mengakses aplikasi pembelajaran tidak secara individu melainkan secara berkelompok. Hal ini mengindikasikan bahwa media yang dikembangkan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap minat belajar siswa sebelum dan sesudah penggunaan media. Peneliti menyadari bahwa ketidaksignifikanan ini dapat terjadi karena skor minat belajar *pre-questionnaire* dan *post-questionnaire* siswa berada pada kategori yang sangat tinggi. Hasil pengujian menunjukkan ketidaksignifikanan dalam mendeteksi perubahan minat belajar siswa setelah intervensi media. Hal ini mengindikasikan bahwa instrumen yang digunakan tergolong kurang sensitif dalam mengukur perubahan pada subjek dengan skor awal yang sudah berada pada kategori yang sangat tinggi.

Fenomena ini dikenal sebagai *ceiling effect, yaitu kondisi ketika skor* minat belajar awal siswa berada pada kategori sangat tinggi, sehingga tidak terdeteksi adanya perbedaan yang signifikan pada skor akhir (Staus et al., 2021). Berbeda dengan temuan pada penelitian ini yang mengalami *ceiling effect* karena minat awal siswa yang sudah sangat tinggi, penelitian lain justru

(cc) BY-NC

melaporkan peningkatan signifikan pada minat belajar siswa yang awalnya rendah. Penelitian Parinduri (2024) menunjukkan bahwa setelah dilakukan intervensi media pembelajaran, ketertarikan dan keterlibatan siswa terhadap pembelajaran fisika menjadi meningkat. Penelitian ini dapat mempertahankan minat belajar siswa pada kategori sangat tinggi, meskipun secara statistik tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan. Selain itu, proses intervensi media cukup singkat yakni hanya dengan 2 kali pertemuan. Berdasarkan hasil angket kepuasan pengguna dengan persentase 80%, media yang dikembangkan cenderung praktis untuk digunakan. Namun, salah satu fitur yakni VE masih belum sepenuhnya optimal digunakan karena terdapat kendala teknis pada koneksi internet yang kurang stabil. Penggunaan fitur ini membutuhkan koneksi internet yang memadai agar proses *loading* berjalan dengan cepat. Hal tersebut dapat memengaruhi pengalaman belajar siswa dalam menggunakan media pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis aplikasi Android yang diberi nama *"Physics Explore: Temperature, Heat and Expansion"* berhasil dikembangkan melalui platform Kodular dengan model ADDIE yang mengintegrasikan fitur *Virtual Exhibition*. Media pembelajaran dinyatakan layak untuk digunakan berdasarkan validasi ahli materi dengan persentase sebesar 80% (kategori layak) dan ahli media sebesar 92% (kategori sangat layak). Selain itu, minat belajar siswa setelah menggunakan aplikasi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik dibandingkan sebelum penggunaan. Namun, media ini mampu mempertahankan minat belajar siswa pada kategori sangat tinggi.

SARAN

Bagi peneliti selanjutnya, sebaiknya pada tahap analisis kebutuhan tidak hanya didasarkan pada asumsi umum. Akan tetapi, dilengkapi dengan pengukuran langsung menggunakan instrumen yang terstruktur. Lebih lanjut, disarankan untuk melakukan uji coba pada skala yang lebih luas dengan jumlah responden yang lebih besar untuk meningkatkan generalisasi hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Alfarouqy, A. H., Septianto, R. F., & Oktarisa, Y. (2024). Game fisika Fluidy untuk meningkatkan minat belajar siswa pada materi fluida statis. *Diffraction*, *6*(1), 39–45. https://doi.org/10.37058/diffraction.v6i1.10299

Amalia, S. R., Fasha, E. F., & Arifha, I. N. (2024). Aplikasi media pembelajaran mobile learning berbasis Android Kodular meningkatkan minat belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)*, *10*(1), 118–129. https://doi.org/10.37729/jpse.v10i1.5157

Apridonal, Y. M., Dristyan, F., & Mardalius. (2024). Pengenalan Kodular: Solusi praktis untuk pembuatan aplikasi Android. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *1*.

Ayuningsih, S., Saputra, B. A., Isrovi, D. A., Supriyadi, & Hermawan, J. S. (2024). Pemanfaatan Thunkable dalam meningkatkan pembelajaran era digital. *JS (Jurnal Sekolah)*, *9*(1), 170–177. https://doi.org/10.24114/js.v9i1.64815

Binongko, W. S., Rufaida, S., & Fiskawarni, T. H. (2024). Pengaruh media pembelajaran fisika berbantuan aplikasi Canva terhadap minat belajar. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapannya*, *7*(1), 1–13. https://doi.org/10.46918/karst.v7i1.2202

(cc) BY-NC

Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.

Ferdinand, R., Degeng, M. D. K., & Wedi, A. (2025). Pengaruh virtual reality Artsteps sebagai media pembelajaran materi zaman batu terhadap hasil belajar siswa kelas 7 SMP. *Journal of Educational Technology Studies and Applied Research*, *1*(3). https://doi.org/10.70125/jetsar.v1i3y2025a38

Ghillanda, C., & Simamora, P. (2024). Development of physics learning media based Android using Kodular to improve student learning outcomes on temperature and heat material. *Mahir: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, *3*(1). https://doi.org/10.58432/mahir.v3i1.1099

Hakimi, A. T., & Anam, K. N. (2025). Pengaruh media animasi interaktif terhadap motivasi belajar pada mata pelajaran fisika SMA Negeri 2 Surabaya. *Journal of Science and Mathematics Education*, *1*(2), 39–45. https://doi.org/10.70716/josme.v1i2.170

Laufer, M., Leiser, A., Deacon, B., Perrin de Brichambaut, P., Fecher, B., Kobsda, C., & Hesse, F. (2021). Digital higher education: A divider or bridge builder? Leadership perspectives on edtech in a COVID-19 reality. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *18*(1), Article 51. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00287-6

Lubis, P., Hurriyah, & Deswita, P. (2024). Pengembangan media interaktif berbantuan Kodular terhadap literasi digital pada materi gelombang bunyi SMA/MA. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, *10*(1), 24–39.

Muyasir, & Musfikar, R. (2022). Perancangan aplikasi media pembelajaran dasar desain grafis berbasis Android menggunakan web Kodular. *JINTECH: Journal of Information Technology*, *3*(1).

Nurjamilah, Bik, M. T. N., Rizki, S. A., & Susanti, E. (2025). Teori belajar konstruktivisme. *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, *4*.

Parinduri, S. H. (2024). Media pembelajaran dua dimensi dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains dan Terapan (INTERN)*, *3*(1), 30–35. https://doi.org/10.58466/intern.v3i1.1600

Silvia, A., & Inayati, M. (2023). Penerapan teori belajar kontekstual perspektif John Dewey pada mata pelajaran pendidikan agama Islam. *Madinah: Jurnal Studi Islam*, *10*(2), 188–199. https://doi.org/10.58518/madinah.v10i2.1761

Slameto. (2010). *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Rineka Cipta.

Staus, N. L., O'Connell, K., & Storksdieck, M. (2021). Addressing the ceiling effect when assessing STEM out-of-school time experiences. *Frontiers in Education*, *6*, Article 690431. https://doi.org/10.3389/feduc.2021.690431

Widyatama, A., & Pratama, F. W. (2022). Pengembangan mobile learning Pinthir berbasis Android sebagai sumber belajar dan sarana mengerjakan soal trigonometri SMA. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, *11*(1), 25–36. https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i1.684

(cc) BY-NC