



Pengembangan *Mobile Learning* Berbantuan Game Digital pada Materi Tata Surya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

Siti Khumairah Zulfikar L. Oei¹, Saprudin^{2*}, Rahim Achmad³

^{1,2,3}Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

*Corresponding Author: saprudin@unkhair.ac.id

Received: 28 Februari 2026

Revised: 10 Maret 2026

Accepted: 17 April 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menelusuri kelayakan dan efektivitas *mobile learning* berbantuan game digital dalam pembelajaran IPA khususnya pada materi sistem tata surya. Penelitian ini merupakan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi *analyze, design, develop, implement, and evaluate*. Subjek penelitian terdiri dari 3 validator ahli yaitu ahlimedia, materi, dan bahasa, 3 guru IPA, dan 18 peserta didik kelas VII pada salah satu SMP di Kota Ternate. Data dikumpulkan melalui angket dan soal pilihan ganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media *mobile learning* yang dikembangkan dikategorikan sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Validasi oleh ahli media dan ahli materi masing-masing memperoleh skor 83%, sedangkan ahli bahasa sebesar 92%. Pendidik IPA dan peserta didik memberikan respon yang sangat baik dengan persentase masing-masing sebesar 88% dan 91%. Hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan pada setiap serinya yakni 0,73 (tinggi) untuk seri 1, sebesar 0,75 (tinggi) untuk seri 2 dan sebesar 0,89 (tinggi) untuk seri 3. Temuan ini menegaskan bahwa *mobile learning* berbantuan game digital efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Media ini menyediakan pengalaman belajar interaktif dan menyenangkan, serta mendorong pemahaman konsep IPA secara lebih optimal, sehingga direkomendasikan untuk diterapkan secara luas pada pembelajaran materi serupa di tingkat SMP.

Kata Kunci: game digital, hasil belajar mobile learning, tata surya

Development of Digital Game-Assisted Mobile Learning on Solar System Material to Improve Student Learning Outcomes

Abstract

This study aimed to evaluate the feasibility and effectiveness of digital game-assisted mobile learning in science learning, especially on the solar system topic. This study is a Research and Development (R&D) with the ADDIE development model consisting analyze, design, develop, implement, and evaluate. The research subjects consisted of 3 expert validators including media, material, and language, 3 science educators, and 18 seventh-grade students at a junior high school in Ternate City. Data were collected through questionnaires and multiple-choice questions. The results showed that the developed learning media was highly feasible for use in science learning. Validation by media experts and material experts each obtained a score of 83%, while the language expert was 92%. Science educators and students gave very good responses with percentages of 88% and 91%, respectively. Student learning outcomes increased in each series, namely 0.73 (high) for the first series, 0.75 (high) for the second series, and 0.89 (high) for the third series. These findings confirm that digital game-assisted mobile learning is effective in improving student learning outcomes. This media provides an interactive and enjoyable learning experience, and encourages a more optimal understanding of science concepts, so it is recommended to be widely applied in learning similar material at the junior high school level.

Keywords: digital game, learning outcomes, mobile learning, solar system.



How to cite: L. Oei, S.K.Z., Saprudin. & Achmad, R. (2026). Pengembangan mobile learning berbantuan game digital pada materi tata surya untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Journal of Nusantara Education*, 5(2), 147-156. DOI: <https://doi.org/10.57176/jn.v5i2.205>

Pendahuluan

Pendidikan dapat didefinisikan sebagai suatu usaha yang dilakukan secara sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana dan proses pembelajaran sehingga peserta didik secara aktif mampu mengembangkan potensi yang ada di dalam dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, kepribadian yang baik, pengendalian diri, berakhlak mulia, kecerdasan, dan keterampilan yang diperlukan oleh dirinya dan masyarakat (Ocsis, et al, 2024). Pendidikan merupakan suatu proses yang penting dalam kehidupan untuk mengetahui kemampuan masing-masing manusia serta tingkah laku manusia dalam melakukan hal baik maupun hal buruk. Dalam konteks pembelajaran di kelas, pendidik hendaknya mengurangi penggunaan metode ceramah dan mengoptimalkan penggunaan media sesuai dengan kemajuan teknologi terkini (Nurseto, 2011)

Pembelajaran merupakan bagian krusial dalam pendidikan yang berfungsi untuk memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan potensi intelektual, sosial, dan emosionalnya secara menyeluruh (Saprudin, et al, 2021). Untuk mencapai tujuan ini, diperlukan pendekatan yang tidak hanya menjadikan guru sebagai pemberi informasi, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Salah satu strategi yang efektif diterapkan adalah pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*), di mana peserta didik berperan sebagai subjek aktif yang mengeksplorasi pengetahuan, memecahkan masalah, dan berinteraksi dengan lingkungan belajar mereka secara langsung. Pendekatan ini menempatkan peserta didik di pusat proses pembelajaran, sehingga mereka mampu berpikir kritis, membangun pemahaman secara mandiri, dan berkolaborasi dengan teman sekelas dalam mencapai tujuan pembelajaran. Temuan penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran berpusat pada peserta didik meningkatkan aktivitas belajar melalui keterlibatan aktif dan partisipasi langsung dalam diskusi, refleksi, serta penyelesaian tugas-tugas yang menantang (Nuhandini et al., 2025).

Selain itu, pendidik bertugas menciptakan lingkungan belajar yang interaktif, kolaboratif, dan inklusif, sehingga setiap peserta didik merasa aman untuk mengemukakan pendapat, bertanya, dan bereksperimen dengan ide-ide baru. Pendidik juga memberikan umpan balik yang konstruktif dan berkelanjutan guna membantu peserta didik mengenali kelebihan serta area yang perlu ditingkatkan. Tidak kalah penting, pendidik perlu mengembangkan berbagai aspek penunjang pembelajaran yang efektif, seperti kemampuan mengelola waktu, mengorganisasi informasi, serta melakukan refleksi diri terhadap proses dan hasil belajar (Cahyono & Nastiar, 2025; Fitroh et al., 2025).

Perubahan peran ini menjadi sangat penting dalam pendidikan abad ke-21, yang menuntut penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi, literasi digital, kemampuan berkolaborasi, serta komunikasi yang efektif. Melalui peran sebagai fasilitator, pendidik dapat memaksimalkan potensi setiap peserta didik dengan menghadirkan pembelajaran yang lebih bermakna, kontekstual, dan relevan dengan tantangan kehidupan nyata. Dengan demikian, proses pembelajaran tidak hanya berorientasi pada pencapaian hasil akademik, tetapi juga pada pembentukan karakter, kemandirian, serta kesiapan peserta didik menghadapi dinamika perkembangan zaman.

Menurut Saefuddin & Berdiati (2014), pembelajaran pada hakikatnya merupakan suatu proses yang sistematis, terencana, dan berlangsung secara berkesinambungan dalam rangka menambah pengetahuan serta memperluas wawasan individu. Pembelajaran tidak hanya dimaknai sebagai aktivitas menerima informasi dari pendidik atau sumber belajar, tetapi sebagai rangkaian kegiatan aktif yang melibatkan kesadaran, kemauan, serta partisipasi penuh dari peserta didik. Melalui proses tersebut, individu berinteraksi dengan lingkungan, baik lingkungan sosial maupun lingkungan fisik, sehingga terjadi proses pengolahan informasi, pembentukan pemahaman, serta internalisasi nilai dan sikap.

Lebih lanjut, pembelajaran mengandung unsur perubahan yang terjadi dalam diri

seseorang sebagai hasil dari pengalaman dan latihan. Perubahan tersebut mencakup aspek kognitif (pengetahuan dan kemampuan berpikir), afektif (sikap, nilai, dan minat), serta psikomotorik (keterampilan dan tindakan). Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga pada pembentukan karakter, peningkatan kemampuan memecahkan masalah, serta pengembangan potensi diri secara menyeluruh.

Ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi telah berkembang dengan sangat pesat. Perkembangan teknologi ini sangat bermanfaat di semua bidang. Penggunaan teknologi dalam ilmu kependidikan akan meningkatkan kualitas pendidikan yang ada. Ilmu fisika dalam perkembangannya telah berkontribusi banyak dalam hal menciptakan pengetahuan baru yang merupakan buah pemikiran manusia berdasarkan pengamatan dan eksperimen hingga mendorong kemajuan pengetahuan dan teknologi hingga saat ini. Fisika merupakan cabang ilmu sains yang mempelajari tentang gejala alam terkait dengan materi dan energi. Kajian ilmu fisika mengenai materi dan energi merupakan kajian ilmu alam yang abstrak, ditinjau secara makroskopis maupun mikroskopis. Kaitannya dalam proses pembelajaran di sekolah, pendidikan perlu menyusun strategi yang tepat agar komunikasi dalam proses pembelajaran dapat berlangsung dengan baik. Meijustika (2025) mengemukakan bahwa proses penyampaian pesan dari sumber pesan melalui saluran/media tertentu kepada penerima pesan.

Mobile learning adalah pembelajaran yang berbasis teknologi, di mana peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran, arahan dan aplikasi yang berkaitan dengan pembelajaran, kapanpun dan dimanapun. Hal tersebut akan meningkatkan perhatian pada materi pembelajaran, membuat pembelajaran menjadi pervasif dan mendorong motivasi peserta didik kepada pembelajaran sepanjang hayat. Selain itu dibandingkan pembelajaran konvensional, *mobile learning* memungkinkan adanya lebih banyak kesempatan untuk kolaborasi dan berinteraksi secara informal diantara peserta didik. Karimah et al., (2024) menyatakan bahwa melalui *mobile learning*, pembelajaran dapat dilakukan antar tempat atau lingkungan dengan menggunakan teknologi yang mudah dibawa pada saat belajar dengan membawa telepon genggam (*mobile*) dengan berbagai fitur dan aplikasi yang ada.

Dalam penelitian pengembangan media *mobile learning*, Wulandari et al, (2020) dan Gagese et al, (2019) menyimpulkan bahwa penggunaan *mobile learning* dapat membantu peserta didik dalam mempelajari dan memahami konsep. Namun dari kedua penelitian masih memiliki kelemahan yakni perlunya tersambung data internet untuk mengakses konten video dalam aplikasi, beberapa kualitas gambar yang kurang dikarenakan keterbatasan memori untuk membangun aplikasi, belum digunakan atau diterapkannya fungsi math dalam proses memasukkan formula atau rumus fisika. Sebelum dimasukkan dalam pemrogramannya, rumus yang masih berbentuk file gambar diubah bentuknya menjadi gambar vektor untuk mengakali tampilannya agar tidak terkesan seperti file gambar sehingga membutuhkan tambahan waktu hanya untuk menampilkan rumus-rumus fisiknya. Selain itu, berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan ditemukan bahwa aplikasi ini mengalami error pada tampilan tab layout di tipe android tertentu yang telah ditargetkan.

Penggunaan game digital dalam pembelajaran memungkinkan siswa memahami konsep melalui eksplorasi, tantangan, dan umpan balik langsung (Saprudin et al., 2023). Aktivitas tersebut mendorong siswa untuk berpikir aktif, memecahkan masalah, serta belajar dari kesalahan dalam suasana yang menyenangkan (Saprudin et al., 2019). Sejalan dengan itu, menurut Soetopo (2012), penggunaan game dalam proses pembelajaran dapat menciptakan suasana pembelajaran yang santai dan menarik bagi peserta didik sehingga dapat merangsang peserta didik untuk belajar lebih aktif. Suasana belajar yang tidak menegangkan membuat siswa lebih berani mencoba, bertanya, dan berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran.

Selain itu, penerapan game edukatif juga selaras dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar yang pada dasarnya memiliki kecenderungan senang bermain, senang bekerja dalam kelompok, dan senang memperagakan atau terlibat secara langsung dalam suatu kegiatan (Abdullah, 2025; Saprudin, 2018; Saprudin et al., 2023). Oleh karena itu, pembelajaran berbasis game tidak hanya relevan secara pedagogis, tetapi juga sesuai dengan tahap perkembangan psikologis peserta didik. Dengan pendekatan ini, proses pembelajaran menjadi lebih bermakna, partisipatif, dan berpusat pada peserta didik, sehingga potensi

peningkatan hasil belajar dapat tercapai secara optimal.

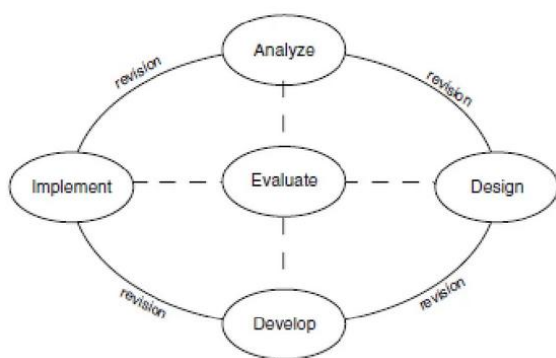
Hasil observasi yang dilakukan pada salah satu SMP di Kota Ternate ditemukan bahwa salah satu materi fisika yang dianggap sulit dan membosankan adalah materi tata surya. Sumber belajar secara umum terfokus pada buku cetak. Pembelajaran masih didominasi oleh pembelajaran konvensional yaitu ceramah dan tanya jawab serta kurang optimalnya penggunaan media pembelajaran. Hal inilah yang menyebabkan peserta didik bosan dan tidak fokus saat pembelajaran berlangsung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media mobile learning berbantuan game digital. Fokus penelitian ini adalah mengeksplorasi kelayakan dan efektivitas penggunaan media *mobile learning* berbantuan game digital dalam pembelajaran IPA khususnya pada materi sistem tata surya. Selain itu juga, menganalisis respon pendidik dan peserta didik terhadap media mobile learning yang dikembangkan.

Metode Penelitian

Penelitian pengembangan ini mengikuti alur pengembangan ADDIE dengan tahap analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi (*implement*), dan tahap evaluasi (*evaluate*) seperti Gambar 1 (Branch, 2009).

Gambar 1. Alur Penelitian



Jenis data, teknik pengumpulan data serta instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis data, teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian

Jenis Data	Teknik Pengumpulan Data	Jenis Instrumen
Data validasi produk	Non tes	Lembar validasi
Data hasil belajar siswa	Tes	Tes hasil belajar (soal – soal pilihan ganda)
Data Tanggapan pendidik	Non tes	Angket
Tanggapan peserta didik	Non tes	Angket

Data hasil validasi produk, tanggapan pendidik dan peserta didik dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Data peningkatan hasil belajar peserta didik dianalisis dengan menentukan skor dari *normalized gain* (Hake, 1998).

Hasil dan Pembahasan

Temuan pada Tahap *Analyze*

Hasil analisis kurikulum menunjukkan bahwa materi sistem tata surya diajarkan pada peserta didik kelas VII semester genap, dengan Kompetensi Dasar 3.3 yakni menganalisis sistem tata surya, komponen tata surya, dan benda-benda langit pada berbagai produk teknologi. Pada lokasi penelitian, materi sistem tata surya termasuk salah satu materi yang dianggap sulit oleh peserta.

Hasil studi literatur, menunjukkan bahwa terkait konten fisika yang menjadi target pengembangan *mobile learning* berbantuan game digital diantaranya materi alat optik (Saprudin et al., 2017), gerak lurus (Ady, 2022), listrik dinamis (Rizaldi, 2022), dan materi gelombang mekanik (Karuru et al., 2023). Beragamnya materi tersebut menunjukkan bahwa pengembangan *mobile learning* berbasis game digital telah diterapkan pada topik-topik fisika yang memiliki karakteristik konseptual maupun matematis, serta konsep-konsep yang memerlukan visualisasi.

Materi alat optik, misalnya, memerlukan pemahaman mengenai pembentukan bayangan, sifat-sifat cahaya, serta prinsip kerja berbagai instrumen optik yang sering kali sulit dipahami tanpa bantuan media visual. Sementara itu, pada materi gerak lurus dan listrik dinamis, siswa dituntut untuk memahami hubungan antar besaran fisika, grafik, serta penerapan rumus

dalam pemecahan masalah, sehingga integrasi unsur permainan digital dapat meningkatkan motivasi sekaligus memperkuat pemahaman konseptual. Adapun pada materi gelombang mekanik, visualisasi perambatan gelombang, frekuensi, periode, dan panjang gelombang menjadi lebih mudah dipahami melalui animasi dan fitur interaktif yang disediakan dalam game digital.

Temuan tersebut mengindikasikan bahwa *mobile learning* berbantuan game digital berpotensi besar untuk dikembangkan pada berbagai materi fisika lainnya, terutama materi yang bersifat abstrak, kompleks, dan memerlukan representasi visual dinamis. Dengan demikian, pemanfaatan teknologi ini tidak hanya meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran fisika, tetapi juga mendukung tercapainya pemahaman konsep yang lebih bermakna dan aplikatif.

Hasil observasi di lokasi penelitian menunjukkan bahwa: 1) salah satu materi fisika yang dianggap sulit adalah materi sistem tata surya, 2) sumber belajar yang digunakan terfokus pada buku cetak, 3) model pembelajaran yang digunakan masih didominasi oleh model konvensional yaitu ceramah dan tanya jawab tanpa menggunakan media pembelajaran yang relevan, 4) peserta didik mudah bosan dan tidak fokus saat pembelajaran berlangsung.

Temuan pada Tahap Design

Pada tahap ini dihasilkan desain produk *mobile learning* berbantuan *game digital*. Peneliti melakukan pemetaan konten materi tata surya yang akan disajikan dalam bentuk teks, gambar, audio, video, dan juga game. Konten materi disajikan dalam bentuk file PDF, *PowerPoint* yang diupload pada *Google Drive*. Game dibuat dengan menggunakan aplikasi *Wordwall* secara online. Semua konten diintegrasikan dalam *microsite s.id*. *microsite* ini yang nantinya diakses oleh peserta didik dengan menggunakan *mobile device*. Pada tahap ini dihasilkan instrumen validasi produk baik dari ahli media, materi, dan ahli bahasa. Selain itu dihasilkan juga instrumen penelitian untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa.

Temuan Pada Tahap Develop

Hasil validasi produk ditunjukkan pada tabel 2 yang menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan dikategorikan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Tampilan

produk yang dihasilkan ditunjukkan pada gambar 2.

Tabel 2. Hasil Uji Validasi Produk

Validator	Persentase (%)
Ahli media	83
Ahli materi	83
Ahli bahasa	92



Gambar 2. Tampilan Produk

Temuan Pada Tahap Implement

Produk yang dihasilkan diimplementasikan dalam pembelajaran pada salah satu SMP di Kota Terante dengan melibatkan siswa kelas VII, berjumlah 18 orang. Angket diberikan setelah peserta didik selesai melakukan proses pembelajaran menggunakan *mobile learning* berbantuan *game digital*.

Gambar 3. Implementasi *mobile learning* berbantuan *game digital*



Temuan Pada Tahap Evaluate

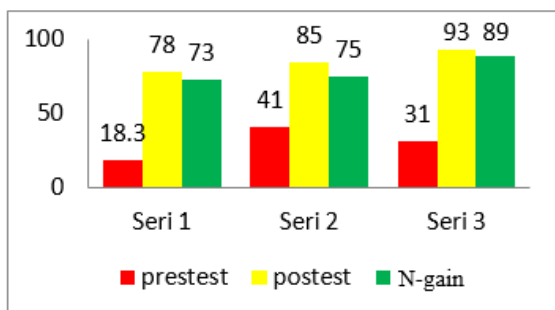
Hasil *pretest*, *posttest*, dan rerata skor *normalized gain* ditunjukkan pada Gambar 4. Berdasarkan data tersebut, terlihat adanya perbedaan yang signifikan antara nilai sebelum dan sesudah perlakuan. Nilai *posttest* menunjukkan peningkatan dibandingkan dengan

nilai *pretest* pada seluruh seri pembelajaran yang diujikan. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan *mobile learning* berbantuan game digital memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep peserta didik.

Hasil belajar peserta didik ternyata ditemukan mengalami peningkatan pada setiap seri yang dikembangkan. Besarnya peningkatan hasil belajar peserta didik pada setiap seri dikategorikan tinggi berdasarkan kriteria *normalized gain*, yang menunjukkan bahwa intervensi pembelajaran tergolong efektif dalam meningkatkan penguasaan materi. Peningkatan ini tidak hanya tercermin dari rata-rata nilai kelas, tetapi juga dari konsistensi kenaikan skor yang dialami oleh sebagian besar peserta didik.

Setelah mengikuti pembelajaran, peserta didik diberikan angket untuk menelusuri tanggapan peserta didik terhadap pengembangan *mobile learning* berbantuan game digital. Angket tersebut bertujuan untuk mengukur aspek kemenarikan, kemudahan penggunaan, kebermanfaatan media, serta tingkat motivasi belajar yang dirasakan siswa selama menggunakan produk. Hasil pengolahan angket untuk setiap peserta didik ditunjukkan pada Tabel 3, yang memperlihatkan bahwa mayoritas peserta didik memberikan respons positif terhadap media yang dikembangkan. Temuan ini memperkuat hasil kuantitatif sebelumnya bahwa penggunaan *mobile learning* berbantuan game digital tidak hanya efektif dalam meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mampu menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan bermakna bagi peserta didik.

Gambar 4. Diagram Data Pretest, Posttest, dan Persentase N-gain



Tabel 3. Hasil Tanggapan Peserta Didik

No	Pertanyaan	Presentase (%)	Kriteria
1	Teks atau tulisan pada	96%	Sangat baik

	<i>mobile learning</i> mudah dibaca dan di pahami		
2	Gambar yang disajikan jelas disertai keterangan yang mendukung penjelasan	91%	Sangat Baik
3	Gambar membantu saya dalam memahami materi sistem tata surya	81%	Sangat Baik
4	Setelah menggunakan <i>mobile learning</i> ini, saya termotivasi untuk berdiskusi serta belajar terkait materi yang disajikan dalam <i>mobile learning</i>	93%	Sangat Baik
5	Saya dapat memahami dengan mudah kalimat serta materi yang terdapat dalam <i>mobile learning</i>	90%	Sangat Baik
6	Saya lebih mudah memahami materi sistem tata surya menggunakan <i>mobile learning</i> dibandingkan menggunakan buku cetak	88%	Sangat Baik
7	Saya sangat tertarik menggunakan <i>mobile learning</i> berbantuan	96%	Sangat Baik

	<i>game digital</i> ini		
8	Quis berbantuan <i>game digital</i> , evaluasi yang ada dalam <i>mobile learning</i> ini interaktif sehingga membuat saya tertarik untuk mempelajari materi secara lebih mendalam	94%	Sangat Baik
	Rata-rata	91%	Sangat Baik

Hasil respon peserta didik pada penelitian ini menunjukkan bahwa *media mobile learning* berbantuan *game digital* yang dikembangkan memiliki kriteria sangat baik dengan persentase tanggapan sebesar 91%. Temuan ini menyatakan bahwa peserta didik menyetujui penggunaan media tersebut sebagai salah satu alat pembelajaran yang efektif dalam proses pembelajaran IPA, khususnya materi sistem tata surya. Hasil ini sejalan dengan temuan Lestari et al., (2025) yang melaporkan bahwa penggunaan media digital interaktif dalam materi tata surya dapat meningkatkan keterlibatan dan persepsi positif peserta didik terhadap proses pembelajaran, menunjukkan tingkat penerimaan yang tinggi terhadap media pembelajaran berbasis teknologi (Lestari et al., 2025; Saprudin et al., 2019).

Selanjutnya, penelitian oleh Saniyah (2025) juga menemukan bahwa penerapan media *game* edukasi dalam pembelajaran IPAS pada materi sistem tata surya mampu meningkatkan minat belajar dan pencapaian hasil belajar siswa SD setelah intervensi. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis permainan tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, tetapi juga berdampak nyata terhadap kualitas pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari.

Peningkatan tersebut terlihat dari adanya perubahan yang signifikan pada aspek afektif maupun kognitif siswa, di mana peserta didik menunjukkan antusiasme yang lebih tinggi selama proses pembelajaran, lebih aktif dalam

bertanya dan berdiskusi, serta mampu memahami konsep-konsep dasar astronomi dengan lebih baik dibandingkan sebelum penggunaan media. Pada aspek afektif, siswa tampak lebih termotivasi, tidak mudah bosan, dan menunjukkan rasa ingin tahu yang lebih besar terhadap fenomena tata surya. Sementara pada aspek kognitif, siswa mengalami peningkatan dalam kemampuan mengidentifikasi urutan planet, memahami karakteristik masing-masing planet, serta menjelaskan peristiwa seperti rotasi dan revolusi secara lebih tepat.

Selain itu, fitur interaktif dalam *game* edukasi, seperti animasi pergerakan planet, tantangan berbasis misi, serta umpan balik langsung terhadap jawaban siswa, turut membantu memperkuat pemahaman konseptual. Visualisasi yang dinamis memudahkan siswa sekolah dasar dalam membayangkan objek-objek astronomi yang tidak dapat diamati secara langsung dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, hasil penelitian tersebut memperkuat argumentasi bahwa integrasi *game* edukatif dalam pembelajaran IPAS, khususnya pada materi yang bersifat abstrak seperti sistem tata surya, dapat menjadi strategi efektif untuk meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa secara signifikan.

Dalam konteks materi sistem tata surya yang bersifat abstrak dan memerlukan kemampuan visualisasi ruang, penggunaan *game* edukatif membantu menyajikan konsep secara lebih konkret melalui animasi, simulasi pergerakan planet, serta tantangan berbasis misi yang mendorong eksplorasi mandiri. Unsur permainan seperti pemberian poin, level, dan umpan balik langsung juga berperan dalam mempertahankan fokus dan motivasi belajar siswa. Hal ini menunjukkan bahwa media *game* edukatif tidak hanya berfungsi sebagai sarana hiburan, tetapi juga sebagai alat pedagogis yang efektif untuk memfasilitasi pemahaman konsep yang kompleks.

Dengan demikian, temuan tersebut menegaskan bahwa integrasi *game* edukatif dalam pembelajaran, khususnya pada materi yang menuntut daya imajinasi dan pemahaman konseptual tinggi seperti astronomi, dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik secara aktif serta berdampak positif terhadap hasil belajar mereka.

Analisis data juga menunjukkan bahwa skor N-gain dari seri 1 sampai seri 3 mengalami peningkatan bertahap, yang mengindikasikan

bahwa bahan ajar yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep peserta didik pada materi sistem tata surya. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Afifah & Mintohari (2025) yang menemukan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis Articulate Storyline signifikan dalam meningkatkan hasil belajar IPA pada topik yang sama, karena media tersebut mampu mendukung pemahaman siswa secara konseptual dan struktural (Afifah & Mintohari, 2025).

Meskipun demikian, penelitian ini juga menemukan beberapa kekurangan media yang dikembangkan. Pertama, mobile learning produk ini mengharuskan koneksi internet aktif karena menggunakan microsite dan konten game digital, sehingga aksesnya terbatas pada jaringan yang stabil. Kedua, media ini belum dilengkapi dengan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dapat memperkuat keterlibatan siswa dalam tugas berpikir tingkat tinggi. Kelebihan dari media ini adalah kemudahannya dalam mendukung pembelajaran mandiri secara online, dapat diakses melalui perangkat seperti handphone, laptop, maupun komputer, serta disajikan dalam bentuk yang lebih variatif dan interaktif, sehingga mempermudah peserta didik untuk belajar kapan dan di mana saja.

Temuan ini diperkuat oleh penelitian Sanayah (2025) yang menunjukkan bahwa game edukasi dalam pembelajaran IPA mampu meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa karena tampilannya yang interaktif dan intervensi berbasis teknologi digital (Sanayah, 2025), serta oleh studi Munthe et al. (2025) yang menemukan bahwa media pembelajaran berbasis augmented reality dan game edukatif memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan berdampak positif pada hasil belajar peserta didik (Munthe et al., 2025).

Kesimpulan dan Saran

Produk *mobile learning* berbantuan game digital telah berhasil dikembangkan dan diimplementasikan dalam penelitian ini. Hasil validasi dari ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa menunjukkan bahwa media pembelajaran ini sangat layak digunakan, baik dari segi konten, tampilan, maupun kemudahan penggunaannya. Implementasi media ini dalam pembelajaran IPA pada materi sistem tata surya menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada hasil belajar peserta didik, dengan skor *normalized gain* ($\langle g \rangle$) yang meningkat dari seri 1 ke seri berikutnya, menandakan penguasaan

konsep peserta didik semakin baik seiring penggunaan media. Selain itu, tanggapan peserta didik terhadap mobile learning berbantuan game digital dikategorikan sangat baik menunjukkan tingkat penerimaan yang tinggi, minat belajar yang meningkat, serta pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan. Meskipun demikian, penelitian ini juga menemukan beberapa keterbatasan, yaitu media memerlukan koneksi internet aktif karena menggunakan microsite dan konten game digital, serta belum dilengkapi dengan LKPD yang dapat lebih meningkatkan keterlibatan dan latihan peserta didik.

Daftar Pustaka

- Abdullah, M. N., & Tussadia, N. H. (2025). Analisis penggunaan multimedia berbasis game edukatif terhadap peningkatan keterlibatan dan motivasi belajar siswa di sekolah dasar. *At-Tasyrih: jurnal pendidikan dan hukum Islam*, 11(2), 328-338.
- Ady, W. N., & Warliani, R. (2022). Analisis kesulitan belajar siswa sma terhadap mata pelajaran fisika pada materi gerak lurus beraturan. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 2(1), 104-108. <https://doi.org/10.52434/jpif.v2i1.1599>
- Afifah, & Mintohari. (2025). Pengembangan media pembelajaran interaktif Rataya (ruang angkasa dan tata surya) berbasis articulate storyline untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas VI SD. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 13(10), 2616-2628.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer Science & Business Media.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American journal of Physics*, 66(1), 64-74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>.
- Fitroh, S. F., Mustafida, F., & Ertanti, D. W. (2025). Peran guru kelas sebagai fasilitator belajar aktif di madrasah ibtidaiyah. *JPMI: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 7(2).
- Gage, N., Wahyono, U., & Kendek, Y. (2019). Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi dalam meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan*.

- Gagese, Nining, Unggul Wahyono, and Yusuf Kendek. Pengembangan mobile learning berbasis android pada materi listrik dinamis. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)* 6.1 (2018): 44-49.
- Karimah, I. S., Hendriani, A., Ningtyas, P. M., Kusnadi, U., Hendrawan, B., Putra, Y. P., ... & Herlambang, Y. T. (2024). Kecerdasan buatan (artificial intelligence) dalam pendidikan. *Naturalistic: Jurnal Kajian dan Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(2), 193-204.
- Karuru, P., Lolo, J. A., & Duma, D. (2023, March). Implementasi model pembelajaran inkuiri pada materi gelombang mekanik di sma. In *Neutrino* (Vol. 6, No. 1).
- Lestari, V. R., Isrok'atun, I., & Ismail, A. (2025). Pengembangan media digital ABTAYA berbasis e-book interaktif sebagai media pembelajaran IPA materi sistem tata surya di kelas VI SD. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(8), 9201–9208.
<https://doi.org/10.54371/jiip.v8i8.8919>
- Meijustika, R., Susanti, R., Maharani, S. D., & Anwar, Y. (2025). Jenis-jenis saluran komunikasi dalam difusi inovasi pendidikan. *Journal of Education Research*, 6(4), 1219-1225.
- Munthe, M., Simanjuntak, E. B., Zainudin, N., & Manurung, I. F. (2025). Pengembangan media pembelajaran kartu antariksa berbasis augmented reality pada materi sistem tata surya kelas V SDN 106831 Bakaran Batu. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(01)
- Nuhandini, R. S., Aini, N., Alfiah, Z., & Iskandar, S. (2025). Meningkatkan aktivitas belajar siswa sekolah dasar melalui model pembelajaran student-centered learning (SCL). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*, 4(1), 233–237.
- Nurseto, Tejo. (2011). Membuat media pembelajaran yang baik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, (8), 1 19-35.
- Ocsis, B., Sauri, S., & Putra, Y. P. (2024). Science in a review of philosophy related to epistemology. *Al-Afkar, Journal for Islamic Studies*, 7(4), 1261-1274.
- Pangalo, E. G. (2020). Pembelajaran mobile learning untuk siswa sma. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pembelajaran*, 5(1), 38-56.
- Purmadi, A., & Surjono, H. D. (2016). Pengembangan bahan ajar berbasis web berdasarkan gaya belajar siswa untuk mata pelajaran Fisika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 3(2), 151-165.
- Rizaldi, R., & Syahlan, S. (2020). Analisis materi dan tujuan pembelajaran pada materi listrik dinamis. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 10(2), 60-64.
- Saniyah, S. (2025). Penerapan media game edukasi untuk meningkatkan hasil belajar pada materi sistem tata surya. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 13(8).
- Saprudin, S. (2018). Analisis kesiapan dan strategi monitoring evaluasi program pengembangan perkuliahan gelombang dan optik berbasis game. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 2(1), 28-37.
- Saprudin, S., Haerullah, A. H., & Hamid, F. (2021). Analisis penggunaan e-modul dalam pembelajaran fisika; Studi Literatur. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 2(2), 38-42.
- Saprudin, S., Januarsih, M. S., Rahman, N. A., & Rizal, R. (2023). Digital game to support the effectiveness of using interactive e-module on vibration and waves concept (IeMVWC). *Techno: Jurnal Penelitian*, 12(1), 46-55.
<https://doi.org/10.33387/tjp.v12i1.6464>.
- Saprudin, S., Liliarsari, L., & Prihatmanto, A. S. (2017). Pre-service physics teachers' concept mastery and the challenges of game development on physics learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 895, No. 1, p. 012109). IOP Publishing.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012109>.
- Saprudin, S., Liliarsari, L., Setiawan, A., & Prihatmanto, A. (2019). The effectiveness of using digital game towards students' academic achievement in small and large classes: Comparative-research. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(12), 196-210.
<https://doi.org/10.26803/ijlter.18.12.12>.

- Saprudin, S., Rahman, N. A., & Hamid, F. (2023). Pendampingan rancang bangun aplikasi game digital untuk Pembelajaran pada Sekolah di Kota Ternate. *Panrannuangku Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 41-45. <https://doi.org/10.35877/panrannuangku1960>.
- Setiawati, Nopita, Ika Kartika, and Joko Purwanto. Pengembangan mobile learning (m-learning) berbasis Moodle sebagai daya dukung pembelajaran fisika di SMA. *Prosiding: Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*. Vol. 3. No. 3. 2012.
- Wulandari, D. A., Murnomo, A., Wibawanto, H., & Suryanto, A. (2020). Pengembangan mobile learning berbasis Android pada mata pelajaran rekayasa perangkat lunak. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*.
- Yuberti, Y., Wardhani, D. K., & Latifah, S. (2021). Pengembangan mobile learning berbasis smart apps creator sebagai media pembelajaran fisika. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 90-95.