

Edugame Tentang Energi dan Perubahannya Untuk Mata Pelajaran Proyek IPAS Menggunakan Model ADDIE

Aisyah Nurul Fitri¹, Nur Khoiri², Wijayanto³

^{1,2,3} Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi, Universitas PGRI Semarang
¹aisyah.nurulf04@gmail.com, ²nurkhoiri78@upgris.ac.id, ³wijayanto@upgris.ac.id

Abstract- Pembelajaran materi energi dan perubahannya pada mata pelajaran Proyek IPAS di kelas X SMK menghadapi kendala karena konsep yang dipelajari bersifat abstrak, sedangkan pembelajaran masih didominasi metode konvensional dan media yang kurang interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan edugame tentang energi dan perubahannya menggunakan model ADDIE, mengetahui tingkat kelayakan produk, serta menguji efektivitasnya terhadap hasil belajar peserta didik. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Produk yang dikembangkan berupa game edukasi 2D bergenre platformer adventure menggunakan Construct 2 yang mengintegrasikan materi, tantangan permainan, kuis interaktif, sistem poin, level, dan umpan balik langsung. Validasi dilakukan oleh dua ahli media dan dua ahli materi, sedangkan uji coba terbatas melibatkan 36 peserta didik kelas X TKL 3 SMK Negeri 3 Semarang. Data kelayakan dikumpulkan menggunakan angket skala Likert, sedangkan efektivitas dianalisis melalui perbandingan pretest dan posttest menggunakan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan kelayakan ahli media sebesar 85,22%, ahli materi sebesar 93,18%, dan respons peserta didik sebesar 84,97%, dengan rata-rata kelayakan 87,79% berkategori sangat layak. Rata-rata nilai peserta didik meningkat dari 50,97 pada pretest menjadi 88,61 pada posttest. Nilai N-Gain sebesar 0,7676 atau 76,76% termasuk kategori tinggi dan efektif. Dengan demikian, edugame yang

dikembangkan sangat layak dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran pada materi energi dan perubahannya dalam mata pelajaran Proyek IPAS.

Keywords : Edugame; Energi dan Perubahannya; Proyek IPAS; ADDIE; Media Pembelajaran Interaktif

1. Pendahuluan

Pembelajaran pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) tidak hanya menuntut penguasaan keterampilan praktik, tetapi juga pemahaman konsep dasar yang menjadi landasan bagi kompetensi keahlian. Salah satu materi yang memerlukan pemahaman konseptual sekaligus kemampuan menghubungkan konsep dengan fenomena nyata adalah materi energi dan perubahannya pada mata pelajaran Proyek Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (Proyek IPAS). Pada Fase E, peserta didik berhadapan dengan materi yang memadukan konsep sains dan penerapannya secara kontekstual. Kondisi tersebut menjadi tantangan apabila materi yang abstrak hanya disampaikan melalui penjelasan lisan, papan tulis, buku paket, dan sumber internet yang bersifat statis.

Hasil observasi tidak terstruktur pada kelas X TKL 3 SMK Negeri 3 Semarang menunjukkan bahwa pembelajaran Proyek IPAS pada materi energi dan perubahannya masih menggunakan ceramah, diskusi kelompok, dan tanya jawab. Setelah sekitar 20 menit pembelajaran berlangsung, sebagian peserta didik mulai kehilangan fokus,

mengobrol, menunjukkan kejenuhan, dan kurang terlibat secara aktif. Smartphone yang diperbolehkan digunakan dalam pembelajaran juga belum dimanfaatkan secara optimal sebagai media belajar. Ketika diberi kesempatan mencari informasi, beberapa peserta didik justru menggunakannya untuk bermain game, menonton, atau berkomunikasi. Temuan tersebut menunjukkan kebutuhan terhadap media yang lebih interaktif, dekat dengan karakteristik peserta didik, dan mampu memvisualisasikan konsep energi secara lebih konkret.

Kondisi tersebut juga berkaitan dengan tuntutan implementasi Kurikulum Merdeka yang mengarahkan Projek IPAS agar pembelajaran lebih kontekstual, berbasis proyek, dan relevan dengan bidang keahlian peserta didik. Muntamah, Roshayanti, dan Hayat (2023) menunjukkan bahwa penerapan pendekatan terintegrasi STEAM pada Projek IPAS di SMK memiliki potensi, tetapi dapat terhambat oleh keterbatasan media pembelajaran alternatif yang interaktif. Oleh sebab itu, dibutuhkan media yang mampu menjembatani konsep abstrak dengan pengalaman belajar yang visual, aktif, dan kontekstual.

Edugame dipilih sebagai solusi karena permainan edukatif dapat menggabungkan tujuan pembelajaran dengan mekanisme permainan. Produk yang dikembangkan berbentuk game 2D platformer adventure dengan tema bajak laut, dua karakter yang dapat dipilih, dua peta, enam level, serta stage dengan tingkat kesulitan yang berbeda. Peserta didik tidak hanya membaca materi, tetapi juga bergerak melewati rintangan, menghadapi musuh, mengumpulkan apel sebagai poin yang dianalogikan dengan energi kimia, dan menjawab kuis kontekstual pada bagian tertentu permainan. Kuis berfungsi sebagai gatekeeper untuk membuka bagian permainan berikutnya.

Penelitian terdahulu menunjukkan potensi positif media edugame. Eliyanti, Suastra, dan Suarni (2024) mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis edugame dengan model ADDIE dan menunjukkan peningkatan hasil belajar IPA. Ramadhani dan Andriani (2024) mengembangkan e-modul

interaktif berbasis inquiry yang dilengkapi evaluasi edugame dan memperoleh tingkat kelayakan tinggi serta N-Gain 0,63. Iyun, Khoiri, dan Wijayanto (2024) juga menunjukkan bahwa model ADDIE dapat digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran digital pada jenjang SMK. Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus mengembangkan edugame untuk materi energi dan perubahannya pada Projek IPAS di SMK masih relatif terbatas.

Penelitian ini diarahkan untuk mengisi celah tersebut dengan mengintegrasikan visualisasi, level permainan, kuis kontekstual, umpan balik, dan evaluasi hasil belajar. Model ADDIE dipilih karena menyediakan tahapan yang terstruktur mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, sampai evaluasi sehingga setiap keputusan pengembangan dapat dikaitkan dengan kebutuhan pengguna.

Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana membuat edugame tentang materi energi dan perubahannya untuk mata pelajaran Projek IPAS menggunakan model ADDIE?
- 2) Bagaimana tingkat kelayakan edugame tentang materi energi dan perubahannya untuk mata pelajaran Projek IPAS menggunakan model ADDIE sebagai media pembelajaran?
- 3) Bagaimana tingkat efektivitas edugame tentang materi energi dan perubahannya untuk mata pelajaran Projek IPAS menggunakan model ADDIE terhadap hasil belajar peserta didik?

Tujuan Penelitian

- 1) Menghasilkan edugame tentang materi energi dan perubahannya untuk mata pelajaran Projek IPAS menggunakan model ADDIE.
- 2) Mengetahui tingkat kelayakan edugame sebagai media pembelajaran pada materi energi dan perubahannya.
- 3) Mengetahui tingkat efektivitas edugame terhadap hasil belajar peserta didik.

Manfaat Penelitian

Secara teoritis, penelitian ini memberikan kontribusi pada bidang teknologi pendidikan, pendidikan sains vokasi, dan Game-Based Learning melalui pengembangan media digital interaktif untuk materi sains yang bersifat abstrak. Secara praktis, bagi guru produk dapat menjadi alternatif media pembelajaran; bagi peserta didik produk dapat membantu mempelajari materi melalui pengalaman yang lebih interaktif, menyenangkan, dan mandiri; sedangkan bagi peneliti lain, hasil penelitian dapat menjadi referensi pengembangan media digital berbasis permainan pada konteks SMK.

2. Landasan Teori

A. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan sarana yang digunakan untuk menyampaikan materi atau informasi pembelajaran agar proses belajar mengajar berlangsung lebih efektif. Dalam penelitian ini, media tidak hanya diposisikan sebagai alat penyampai informasi, tetapi sebagai lingkungan belajar yang memungkinkan peserta didik berinteraksi dengan materi. Tafonao (2018) menempatkan media pembelajaran sebagai salah satu unsur yang dapat mendukung minat belajar.

B. Edugame Sebagai Media Pembelajaran Digital

Edugame merupakan media pembelajaran digital yang mengintegrasikan tujuan pendidikan dengan mekanisme permainan. Produk dalam penelitian ini memadukan materi, tantangan, level, poin, kuis, dan umpan balik dalam satu lingkungan permainan. Nelson dan Gabbard (2024) menekankan pentingnya pertimbangan pedagogis dalam desain permainan edukatif, sedangkan Holly, Habich, dan Pirker (2024) menunjukkan bahwa lingkungan permainan dapat digunakan untuk mendukung pengalaman belajar yang interaktif.

C. Game-Based Learning (GBL)

Game-Based Learning (GBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang menempatkan permainan sebagai lingkungan utama untuk mencapai tujuan instruksional. Tlili et al. (2022) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis permainan memungkinkan peserta didik belajar melalui pengalaman dan aktivitas.

Prinsip tersebut diterapkan melalui level, stage, rintangan, pengumpulan poin, kuis, dan konsekuensi atas jawaban.

D. Teori Konstruktivisme

Teori konstruktivisme memandang bahwa pengetahuan dibangun oleh peserta didik melalui pengalaman dan aktivitasnya sendiri. Dalam edugame, peserta didik melakukan eksplorasi, mengambil keputusan, menyelesaikan tantangan, dan menjawab pertanyaan kontekstual. Pengalaman tersebut menjadi dasar untuk membangun pemahaman mengenai energi dan perubahannya secara lebih aktif.

E. Teori Multimedia Pembelajaran

Mayer dan Fiorella (2021) menjelaskan pembelajaran multimedia melalui penggabungan informasi verbal dan visual. Edugame memanfaatkan teks materi, ilustrasi, animasi, karakter, efek suara, musik latar, dan kuis interaktif. Kombinasi tersebut digunakan untuk membantu peserta didik menghubungkan konsep abstrak dengan representasi yang lebih konkret.

F. Gamifikasi dalam Pembelajaran

Gamifikasi diterapkan melalui unsur permainan seperti tantangan, poin, level, penghargaan, umpan balik, dan konsekuensi. Peserta didik memperoleh poin ketika berhasil menjawab pertanyaan, kehilangan nyawa ketika melakukan kesalahan tertentu, serta membuka level berikutnya setelah menyelesaikan tahapan permainan. Unsur tersebut memberikan tujuan yang jelas dan mendorong keterlibatan peserta didik.

G. Projek IPAS dan Materi Energi dan Perubahannya

Projek IPAS pada Fase E mengarahkan peserta didik untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan, serta menerjemahkan data dan bukti secara ilmiah. Tujuan pembelajaran dalam penelitian meliputi pemahaman konsep energi dan usaha, sumber energi terbarukan dan tak terbarukan, perubahan energi pada aktivitas bengkel, serta keterkaitan materi dengan projek alat konversi energi.

H. Construct 2

Construct 2 digunakan sebagai game engine untuk membangun produk. Game dibuat dalam tampilan 2D, menggunakan kontrol keyboard dan mouse pada PC/laptop serta tombol virtual pada smartphone, dan dipublikasikan pada platform berbasis website.

I. Model Pengembangan ADDIE

Construct 2 digunakan sebagai game engine untuk membangun produk. Game dibuat dalam tampilan 2D, menggunakan kontrol keyboard dan mouse pada PC/laptop serta tombol virtual pada smartphone, dan dipublikasikan pada platform berbasis website.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE. Penelitian diarahkan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran berbasis game edukasi, kemudian menguji kelayakan dan efektivitas produk. Penelitian dilaksanakan pada kelas X TKL 3 SMK Negeri 3 Semarang.

Subjek Penelitian

Subjek uji coba terbatas adalah 36 peserta didik kelas X TKL 3 SMK Negeri 3 Semarang. Validasi produk dilakukan oleh dua ahli media, yaitu Ika Menarianti, M.Kom. dan Soetardji, S.Kom., G.r., serta dua ahli materi, yaitu Dr. Ernawati Saptaningrum, S.Pd., M.Pd. dan Ririen Pratignyowati, S.Pd.

Prosedur Pengembangan

Tahap Analysis dilakukan melalui observasi tidak terstruktur, studi literatur, analisis kebutuhan sistem, analisis kurikulum, serta analisis media dan bahan ajar. Hasil analisis menunjukkan kebutuhan terhadap media alternatif yang interaktif karena pembelajaran masih didominasi buku paket, sumber internet, dan penggunaan smartphone yang belum optimal.

Tahap Design menghasilkan konsep produk bernama Kuis Adventure dengan genre 2D Platformer Adventure, konten materi energi dan perubahannya, bahasa Indonesia, satu pemain, dua karakter, kontrol keyboard/mouse dan tombol virtual, serta platform website. Perancangan mencakup flowchart, storyboard, use case, desain objek, suara, dan level.

Tahap Development dilakukan dengan membangun edugame menggunakan Construct 2. Produk memuat menu utama, pilih karakter, bermain, belajar, petunjuk, informasi, musik, dan keluar. Menu belajar menyediakan soal latihan, baca materi, serta CP dan TP. Permainan memuat nyawa, timer, apel sebagai item koleksi, musuh, obstacle, dan kuis interaktif. Produk divalidasi oleh ahli media dan ahli materi, kemudian direvisi berdasarkan masukan validator.

Tahap Implementation dilakukan pada kelas X TKL 3. Peserta didik mengerjakan pretest sebelum menggunakan edugame, menerima penjelasan penggunaan, kemudian menggunakan edugame selama 30 menit. Setelah itu peserta didik mengerjakan posttest dan mengisi angket respons.

Tahap Evaluation dilakukan terhadap hasil validasi, respons pengguna, dan peningkatan hasil belajar berdasarkan N-Gain.

Teknik Pengumpulan Data

- 1) Observasi tidak terstruktur untuk memperoleh informasi mengenai kondisi pembelajaran dan kebutuhan media.
- 2) Studi literatur untuk memperoleh dasar teori, dokumen pembelajaran, dan penelitian terdahulu yang relevan.
- 3) Angket untuk memperoleh penilaian ahli media, ahli materi, dan respons peserta didik.
- 4) Tes berupa pretest dan posttest untuk mengukur peningkatan hasil belajar.

Instrumen Penelitian

Instrumen terdiri atas angket ahli media, angket ahli materi, angket respons peserta didik, serta soal pretest dan posttest. Angket menggunakan skala Likert empat tingkat: 4 = Sangat Setuju, 3 = Setuju, 2 = Tidak Setuju, dan 1 = Sangat Tidak Setuju. Aspek ahli media meliputi jenis game, format game, elemen game, prinsip game edukasi, kesederhanaan, keterpaduan, keseimbangan, warna, dan bentuk. Aspek ahli materi meliputi isi, penyajian, kemenarikan, dan tampilan. Respons peserta didik meliputi rasa senang, motivasi, keterbantuan, kemudahan, dan kepraktisan.

Teknik Analisis Data

Data kelayakan dianalisis dengan mengubah skor angket menjadi persentase interval: 76%–100% dikategorikan sangat layak, 51%–75% layak, 26%–50% tidak layak, dan 0%–25% sangat tidak layak.

Data Efektivitas dianalisis menggunakan N-Gain dari perbandingan skor pretest dan posttest. N-Gain > 0,7 dikategorikan tinggi; 0,3 sampai 0,7 sedang; 0 sampai kurang dari 0,3 rendah; dan nilai kurang dari atau sama dengan 0 gagal. Untuk tafsiran persentase, 76%–100% efektif, 56%–75% cukup efektif, 40%–55% kurang efektif, dan 0%–39% tidak efektif.

4. Hasil Dan Pembahasan

A. Hasil Pengembangan Produk

Produk yang dihasilkan adalah edugame Kuis Adventure berbasis website dengan genre 2D Platformer Adventure. Produk dirancang untuk peserta didik kelas X SMK pada materi energi dan perubahannya dalam Projek IPAS. Pengguna dapat memilih karakter, memilih peta dan level, memainkan stage, membaca materi, mengerjakan latihan, melihat CP dan TP, serta mengakses petunjuk.

Integrasi materi dilakukan melalui menu belajar dan melalui kuis yang muncul pada bagian tertentu permainan. Jawaban benar menghasilkan poin dan membuka bagian berikutnya, sedangkan jawaban salah memberikan konsekuensi berupa pengurangan nyawa sehingga peserta didik dapat mencoba kembali.

Hasil Validasi Ahli Media

Validator	Persentase	Kriteria
Ahli Media 1	84,44%	Sangat Layak
Ahli Media 2	86,00%	Sangat Layak
Rata-rata hasil akhir	85,22%	Sangat Layak

Hasil validasi ahli media menunjukkan bahwa produk memperoleh nilai akhir 85,22% dan termasuk kategori sangat layak. Penilaian mencakup kesesuaian jenis permainan, format, elemen game, prinsip game edukasi, kesederhanaan, keterpaduan, keseimbangan, warna, dan bentuk.

Hasil Validasi Ahli Materi

Validator	Persentase	Kriteria
Ahli Materi 1	92,05%	Sangat Layak
Ahli Materi 2	94,32%	Sangat Layak
Rata-rata	93,18%	Sangat Layak

Validasi ahli materi memperoleh rata-rata 93,18% dengan kategori sangat layak. Penilaian menunjukkan kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran Projek IPAS Fase E, kebenaran konsep, kesesuaian contoh, kedalaman isi, penyajian, kemenarikan, bahasa, tata letak, istilah ilmiah, dan dukungan terhadap belajar mandiri.

Hasil Respons Peserta Didik

Aspek	Skor	Keterangan
Rasa senang	250	36 responden
Motivasi	1482	36 responden
Keterbantuan	238	36 responden
Kemudahan	480	36 responden
Kepraktisan	609	36 responden
Total	3059 / 3600	84,97%

Uji coba terbatas melibatkan 36 peserta didik. Respons peserta didik memperoleh skor 3059 dari skor maksimal 3600, atau 84,97%, sehingga termasuk kategori sangat layak. Penilaian meliputi rasa senang, motivasi, keterbantuan, kemudahan, dan kepraktisan.

Hasil Akhir Uji Kelayakan

Komponen	Kelayakan	Kriteria
Ahli Media	85,22%	Sangat Layak
Ahli Materi	93,18%	Sangat Layak
Respons Peserta Didik	84,97%	Sangat Layak
Rata-rata	87,79%	Sangat Layak

Secara keseluruhan, rata-rata kelayakan produk mencapai 87,79% dan berada pada kategori sangat layak. Nilai tersebut menunjukkan bahwa produk dapat diterima dari aspek media, isi pembelajaran, dan penggunaan oleh peserta didik.

Hasil Efektivitas

Indikator	Hasil
Rata-rata Pretest	50,97
Rata-rata Posttest	88,61
N-Gain	0,7676
N-Gain Persentase	76,76%
Kategori	Tinggi / Efektif

Hasil tes menunjukkan peningkatan rata-rata nilai dari 50,97 pada pretest menjadi 88,61 pada posttest. Analisis N-Gain menghasilkan nilai 0,7676 atau 76,76%. Nilai tersebut berada pada kategori tinggi dan tafsiran efektivitas efektif. Berdasarkan desain pengujian yang digunakan, edugame menunjukkan peningkatan hasil belajar setelah digunakan.

B. Pembahasan Sistem

Keberhasilan produk dapat dipahami dari kesesuaian antara masalah awal, desain produk, dan hasil pengujian. Pada tahap analisis ditemukan bahwa peserta didik mengalami kesulitan memahami konsep abstrak dan kurang terlibat dalam pembelajaran yang bersifat searah. Edugame kemudian dirancang sebagai lingkungan belajar yang memerlukan aktivitas langsung. Peserta didik harus mengendalikan karakter, menghindari obstacle, menghadapi musuh, mengumpulkan item, dan menjawab kuis agar dapat melanjutkan permainan.

Dari perspektif Game-Based Learning, struktur tersebut sesuai dengan prinsip belajar melalui pengalaman. Peserta didik memperoleh informasi dan pengalaman bukan hanya dari membaca, tetapi dari tindakan yang dilakukan dalam permainan. Konsekuensi jawaban dan kesempatan mencoba kembali juga memberikan umpan balik yang membantu peserta didik mengenali kesalahan. Temuan ini sejalan dengan Eliyanti et al. (2024) mengenai edugame yang memanfaatkan visualisasi dan umpan balik untuk mendukung hasil belajar IPA.

Dari perspektif konstruktivisme, edugame memberi ruang kepada peserta didik untuk membangun pemahaman melalui eksplorasi, pengambilan keputusan, pemecahan masalah, dan evaluasi. Dari perspektif multimedia pembelajaran, kombinasi teks, ilustrasi, animasi, karakter, audio, dan interaksi membantu peserta didik menghubungkan

konsep energi yang abstrak dengan representasi yang lebih konkret.

Nilai kelayakan 87,79% menunjukkan bahwa integrasi unsur pedagogis dan teknis menghasilkan produk yang dinilai sangat layak oleh validator dan pengguna. Kelayakan ahli media sebesar 85,22% menunjukkan aspek desain dan interaksi dapat diterima, sedangkan kelayakan ahli materi sebesar 93,18% memperlihatkan bahwa konten pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran. Respons peserta didik sebesar 84,97% menunjukkan penerimaan pengguna yang sangat baik.

Efektivitas produk terlihat dari peningkatan nilai rata-rata 37,64 poin antara pretest dan posttest serta N-Gain 0,7676. Hasil ini lebih tinggi daripada N-Gain 0,63 yang dilaporkan Ramadhani dan Andriani (2024), meskipun konteks, materi, karakteristik subjek, bentuk produk, dan desain penelitian tidak sepenuhnya sama. Temuan penelitian ini terutama menunjukkan bahwa edugame memberikan peningkatan belajar yang tinggi pada konteks uji coba yang dilakukan.

Produk dapat diposisikan sebagai media pembelajaran alternatif untuk membantu guru menyajikan materi energi dan perubahannya secara lebih interaktif. Namun, hasil efektivitas penelitian ini belum menggunakan kelompok kontrol, sehingga kesimpulan efektivitas terbatas pada peningkatan hasil belajar berdasarkan perbandingan pretest dan posttest pada subjek uji coba.

5. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, edugame tentang energi dan perubahannya untuk mata pelajaran Projek IPAS menggunakan model ADDIE melalui tahap Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation berhasil dikembangkan. Produk berupa Kuis Adventure berbasis website menggunakan Construct 2 yang mengintegrasikan materi, permainan, kuis, poin, level, dan umpan balik.

Hasil uji kelayakan menunjukkan persentase 85,22% dari ahli media, 93,18% dari ahli materi, dan 84,97% dari respons peserta didik. Rata-rata kelayakan sebesar 87,79% termasuk kategori sangat layak. Hasil efektivitas menunjukkan peningkatan rata-rata

nilai dari 50,97 pada pretest menjadi 88,61 pada posttest dengan N-Gain 0,7676 atau 76,76% yang termasuk kategori tinggi dan efektif. Dengan demikian, produk dinyatakan sangat layak dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran pada konteks penelitian ini.

B. Saran

- 1) Guru dapat memanfaatkan edugame sebagai media pembelajaran alternatif pada materi energi dan perubahannya serta sebagai sarana belajar mandiri.
- 2) Pengembangan selanjutnya dapat menambahkan fitur permainan yang lebih lengkap dan memperluas materi atau level.
- 3) Produk selanjutnya disarankan dikembangkan menjadi aplikasi Android yang dapat digunakan secara offline.
- 4) Penelitian berikutnya dapat melibatkan subjek yang lebih luas dan menggunakan desain eksperimen dengan kelompok kontrol agar bukti efektivitas lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprila, D., Andriani, W., & Ananto, R. P. (2023). Financial management of Nagari owned enterprises (BUMNag) and its impact on community welfare. *Jurnal Akuntansi Bisnis*, 16(2), 210–225.
- Berti Sagendra, S. P., Harti, D. M., Widodo, J. P., & Atmaja, H. T. D. (2022). Proyek IPAS Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial Rumpun Teknologi untuk SMK/MAK Kelas X (Kurikulum Merdeka). Erlangga.
- Diartono, D. A. (2008). Media pembelajaran desain grafis menggunakan Photoshop berbasis multimedia. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 13(2), 155–167.
- Eliyanti, N. K., Suastra, I. W., & Suarni, N. K. (2024). Interactive innovation of edugame-based interactive learning media to improve science learning outcomes of grade VI elementary school students. *Jurnal Administrasi Pendidikan Indonesia*, 15(6). https://doi.org/10.23887/jurnal_ap.v15i1.6041
- Himmah, F., & Sulaikho, S. (2022). Pengembangan media pembelajaran berbasis Android dengan pemanfaatan Ispring Suite pada mata pelajaran Akidah Akhlak. *JoEMS*, 5(4), 38–47. <https://doi.org/10.32764/joems.v5i4.780>
- Holly, M., Habich, L., & Pirker, J. (2024). GameDevDojo – An educational game for teaching game development concepts. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3649921.3649992>
- Iyun, B. P. M., Khoiri, N., & Wijayanto. (2024). Aplikasi media pembelajaran interaktif berbasis Android mata pelajaran Dasar-Dasar Desain Komunikasi Visual berbantuan Ispring Suite. *JIPETIK*, 5(2).
- Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 032/H/KR/2024 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka. (2024).
- Mayer, R. E., & Fiorella, L. (2021). Introduction to multimedia learning. In *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 3–16). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333.003>
- Muntamah, Roshayanti, F., & Hayat, M. S. (2023). Potensi penerapan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) pada pembelajaran Projek IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial) di SMK. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Di Sekolah*, 4(1), 77–83. <https://doi.org/10.51874/jips.v4i1.79>
- Nelson, C. R., & Gabbard, J. L. (2024). Pedagogical design considerations for mobile augmented reality serious games (MARSGs): A literature review. *Electronics*, 12(21). <https://doi.org/10.3390/electronics12214524>
- Nisa, K. F., Khoiri, N., & Wijayanto. (2020). Aplikasi pengenalan huruf Hijaiyyah berbasis Android menggunakan Unity 3D. *JIPETIK*, 1(1), 21–27.

- Permatasari, S., Asikin, M., & Dewi, N. R. (2022). MaTriG: Game edukasi matematika dengan Construct 3. *Indonesian Journal of Computer Science Attribution*, 1(1), 233.
- Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan skala Likert dan skala dikotomi pada kuesioner online. *Jurnal Sains dan Informatika*, 5(2), 128–137. <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>
- Ramadhani, A. A., & Andriani, A. E. (2024). Development of interactive e-module based on inquiry learning to enhance IPAS learning outcomes for students public elementary school. *Jurnal Pijar Mipa*, 19(2), 209–215. <https://doi.org/10.29303/jpm.v19i2.6587>
- Slamet, F. A. (2022). Model penelitian pengembangan (R&D). Institut Agama Islam Sunan Kalijogo.
- Sugiyono, Prof. D. R. (2017). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, R&D (25th ed.). Alfabeta.
- Tafonao, T. (2018). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103–114. <https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>
- Tlili, A., Denden, M., Duan, A., Padilla-Zea, N., Huang, R., Sun, T., & Burgos, D. (2022). Game-based learning for learners with disabilities—What is next? A systematic literature review from the activity theory perspective. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.814691>
- Wahab, A., Junaedi, J., & Azhar, Muh. (2021). Efektivitas pembelajaran statistika pendidikan menggunakan uji peningkatan N-Gain di PGMI. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1039–1045. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.845>