

PENGEMBANGAN ASESMEN FORMATIF BERBANTUAN MEDIA GAME EDUCAPLAY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X PADA MATERI VIRUS

Nur Faridah^{1*}, Ana Ratna Wulan²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia

Email: faridahnur785@gmail.com¹

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan asesmen formatif berbantuan media game Educaplay guna mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi virus kelas X SMA. Penelitian menggunakan metode research and development (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Subjek penelitian terdiri atas satu kelas siswa kelas X SMA. Data dikumpulkan melalui tes pretest dan posttest, angket respons siswa, serta lembar validasi ahli. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan hasil pretest dan posttest serta menganalisis tingkat kelayakan dan kepraktisan produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asesmen formatif berbantuan Educaplay layak dan praktis digunakan dalam pembelajaran Biologi, serta menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah penerapan media. Selain itu, siswa memberikan respons positif terhadap penggunaan asesmen berbasis game yang dinilai menarik dan memotivasi. Dengan demikian, asesmen formatif berbantuan Educaplay berpotensi menjadi alternatif inovatif dalam pembelajaran Biologi untuk mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pembelajaran yang selaras dengan tuntutan abad ke-21.

Kata kunci: Asesmen Formatif, Game Edukatif, Educaplay, Berpikir Kritis, Pembelajaran Biologi

Abstract

This study aims to develop an Educaplay-assisted formative assessment to support the improvement of senior high school students' critical thinking skills on the topic of viruses. The study employed a research and development (R&D) method using the ADDIE model, which consists of five stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The research subjects were one class of Grade X senior high school students. Data were collected through pre-tests and post-tests, student response questionnaires, and expert validation sheets. Data analysis was conducted descriptively by comparing pre-test and post-test results and examining the feasibility and practicality of the developed assessment. The findings indicate that the Educaplay-assisted formative assessment is feasible and practical for biology learning and demonstrates an improvement in students' critical thinking skills after implementation. In addition, students showed positive responses toward the game-based assessment, perceiving it as engaging and motivating. Therefore, Educaplay-assisted formative assessment has the potential to serve as an innovative alternative in biology learning to foster critical thinking skills and support learning aligned with 21st-century educational demands.

Keywords: formative assessment, educational games, Educaplay, critical thinking, biology learning

PENDAHULUAN

Penelitian dalam pendidikan abad ke-21 menuntut pemanfaatan strategi pembelajaran yang tidak hanya mentransfer pengetahuan semata, tetapi juga mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan tingkat tinggi, salah satunya kemampuan berpikir kritis.

Kemampuan berpikir kritis menjadi komponen penting dalam kurikulum modern karena berperan dalam membantu siswa menganalisis informasi secara reflektif, memecahkan masalah, serta membuat keputusan berdasarkan bukti dan alasan logis (Fuadiyah et al., 2025). Di samping itu, keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi inti yang diharapkan dapat dimiliki oleh peserta didik dalam menghadapi tantangan dunia yang semakin kompleks dan dinamis. Oleh karena itu, proses pembelajaran di sekolah harus dirancang sedemikian rupa sehingga mendorong siswa aktif berpikir, mempertanyakan, mengevaluasi informasi, serta menerapkan pengetahuan dalam situasi baru.

Namun kenyataannya, masih banyak penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di berbagai jenjang pendidikan termasuk SMA masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan oleh dominasi model pembelajaran konvensional yang cenderung berpusat pada guru serta penggunaan asesmen yang bersifat sumatif dan kurang menantang proses berpikir siswa. Penelitian Hidayatillah & Sari (2024) menunjukkan bahwa walaupun model pembelajaran tertentu dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis, pelaksanaan pembelajaran tetap membutuhkan bentuk asesmen yang mendukung proses berpikir tingkat tinggi siswa secara konsisten. Asesmen tradisional yang hanya menilai hafalan dan penguasaan materi tidak cukup untuk mengukur serta mendorong keterampilan berpikir kritis siswa secara optimal.

Dalam konteks pengukuran belajar, asesmen formatif berperan penting dalam proses pembelajaran karena dapat memberikan informasi mengenai perkembangan kemampuan siswa secara berkelanjutan dan membantu guru dalam memantau proses belajar siswa secara lebih komprehensif (Wulan et al., 2024). Asesmen formatif tidak hanya bertujuan untuk menilai hasil akhir pembelajaran, tetapi juga memberikan umpan balik yang dapat digunakan sebagai dasar perbaikan pembelajaran berikutnya baik oleh guru maupun siswa. Maylafisa & Wardhani (2025) menjelaskan bahwa asesmen formatif memiliki fungsi jembatan antara pemahaman siswa dengan pencapaian tujuan pembelajaran sehingga dapat membantu proses pembelajaran menyesuaikan kebutuhan siswa secara real time. Asesmen formatif ini bersifat diagnostik, mendukung refleksi belajar siswa, dan membantu guru dalam merancang instruksi yang lebih responsif terhadap hasil belajar siswa. Asesmen formatif yang dirancang untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi perlu menekankan proses analisis, evaluasi, dan refleksi siswa secara berkelanjutan agar pembelajaran menjadi lebih bermakna (Brookhart, 2020).

Seiring dengan perkembangan teknologi pendidikan, pendekatan asesmen formatif berbasis media digital menjadi salah satu strategi inovatif yang layak diterapkan dalam pembelajaran. Salah satu media yang berkembang belakangan dan banyak digunakan oleh pendidik adalah game edukatif berbasis platform digital. Game edukatif menggabungkan unsur permainan dengan konten pembelajaran sehingga menjadikan proses evaluasi lebih menarik, interaktif, dan motivatif bagi siswa. Pemanfaatan aplikasi berbasis web dalam asesmen memberikan fleksibilitas, kemudahan akses, serta peluang pemberian umpan balik yang lebih efektif, sehingga mendukung pelaksanaan asesmen formatif dalam pembelajaran abad ke-21 (Wulan et al., 2024). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa penggunaan game edukatif dalam pembelajaran berdampak positif terhadap motivasi belajar siswa, keterlibatan aktif siswa, serta berbagai keterampilan kognitif termasuk berpikir kritis (Nadilah et al., 2025).

Salah satu platform game edukatif yang mendapat perhatian dalam penelitian pendidikan adalah Educaplay. Educaplay merupakan platform pembuat dan penyedia game edukatif berbasis web yang memungkinkan guru untuk membuat konten kuis, teka-teki, dan aktivitas pembelajaran interaktif lainnya sesuai materi pelajaran. Keunggulan Educaplay antara lain kemampuannya untuk menyajikan berbagai tipe soal interaktif, visual yang menarik, serta memberikan feedback langsung kepada peserta didik atas jawaban yang diberikan. Hal ini tidak hanya membuat pengalaman belajar menjadi lebih menyenangkan, tetapi juga memfasilitasi siswa untuk berpikir secara aktif dan reflektif dalam menyelesaikan setiap tantangan permainan. Penelitian Hung (2021) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis game digital mampu meningkatkan keterlibatan belajar dan motivasi siswa, yang selanjutnya berdampak positif terhadap proses berpikir tingkat tinggi dan pemahaman konseptual.

Penelitian Rachmatika et al. (2025) membuktikan bahwa pengembangan game edukasi berbasis Educaplay dengan model ADDIE menghasilkan media yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran siswa melalui pendekatan pembelajaran blended learning. Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa edukasi berbasis game, seperti Educaplay, dapat menjadi solusi inovatif untuk mengatasi keterbatasan asesmen konvensional yang kurang interaktif dan kurang memotivasi siswa.

Lebih spesifik lagi dalam ranah pembelajaran biologi, terutama materi yang sering dianggap kompleks seperti virus, diperlukan pendekatan asesmen yang dapat membantu siswa melakukan analisis konsep secara lebih mendalam. Virus sebagai materi biologi tidak hanya menuntut pemahaman fakta, tetapi juga kemampuan siswa menilai hubungan sebab-akibat, karakteristik viral, serta implikasinya pada kesehatan dan lingkungan. Pembelajaran materi virus yang hanya dilakukan melalui ceramah dan latihan soal konvensional berisiko membuat siswa pasif dan tidak termotivasi untuk berpikir kritis. Oleh karena itu, asesmen formatif yang dibantu media game seperti Educaplay yang menampilkan soal-soal berpikir tingkat tinggi berbasis konteks akan menantang siswa untuk berpikir analitis dan reflektif, sehingga dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis mereka lebih efektif.

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji penggunaan game edukatif dalam pembelajaran, sebagian besar masih memposisikan game sebagai media penyampaian materi, bukan sebagai instrumen asesmen formatif yang terintegrasi secara sistematis dengan indikator berpikir kritis. Selain itu, kajian mengenai pengembangan asesmen formatif berbasis game pada materi virus di tingkat SMA masih relatif terbatas, padahal materi ini menuntut kemampuan analisis dan evaluasi yang tinggi. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan asesmen formatif berbantuan media game yang tidak hanya bersifat interaktif, tetapi juga dirancang secara khusus untuk mengukur dan mendukung proses berpikir kritis siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan asesmen formatif berbantuan media game Educaplay yang relevan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 pada materi virus di kelas X SMA. Pengembangan asesmen ini diarahkan untuk menghasilkan instrumen penilaian yang mampu mengintegrasikan teknologi secara efektif, memberikan umpan balik yang cepat dan akurat, serta meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran biologi.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *research and development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Model ADDIE dipilih karena menyediakan kerangka kerja sistematis dalam pengembangan produk pembelajaran dan asesmen berbasis teknologi, serta banyak digunakan dalam penelitian pendidikan untuk memastikan kesesuaian antara tujuan pembelajaran, desain produk, dan evaluasi implementasi (Aldoobie, 2021; Molenda, 2020). Model ADDIE dinilai cukup efektif dan praktis dalam mengembangkan asesmen formatif berbasis media game edukatif (Rachmatika et al., 2025).

Pada tahap implementasi, penelitian ini menerapkan desain *one-group pretest-posttest*, yaitu melibatkan satu kelompok siswa tanpa kelompok pembandingan. Desain ini digunakan untuk mengidentifikasi perubahan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah penerapan asesmen formatif berbantuan media game Educaplay. Penggunaan desain ini dinilai sesuai untuk penelitian pengembangan yang berfokus pada uji kelayakan, kepraktisan, dan potensi efektivitas produk dalam konteks pembelajaran nyata, tanpa tujuan generalisasi hasil secara luas (Creswell & Plano Clark, 2023).

Subjek penelitian adalah satu kelas siswa kelas X SMA yang mengikuti pembelajaran Biologi pada materi virus. Pemilihan satu kelas sebagai subjek penelitian sejalan dengan karakteristik penelitian R&D di bidang pendidikan, yang menekankan pada pengujian produk dalam situasi pembelajaran autentik untuk memperoleh data empiris terkait implementasi dan penerimaan produk oleh pengguna (Richey & Klein, 2020).

Prosedur penelitian dilaksanakan sesuai dengan tahapan model ADDIE. Tahap analisis meliputi analisis kebutuhan pembelajaran, karakteristik siswa, serta analisis materi virus dan indikator kemampuan berpikir kritis. Tahap desain mencakup perancangan asesmen formatif berbasis game Educaplay yang mengintegrasikan indikator berpikir kritis ke dalam soal interaktif. Tahap pengembangan meliputi pembuatan produk asesmen formatif dan validasi oleh ahli materi serta ahli asesmen. Tahap implementasi dilakukan dengan menerapkan asesmen formatif berbantuan Educaplay pada satu kelas siswa yang diawali dengan pemberian pretest dan diakhiri dengan posttest. Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai kelayakan, kepraktisan, dan hasil penerapan produk asesmen formatif (Molenda, 2020).

Data penelitian dikumpulkan melalui tes, angket, dan lembar validasi. Tes berupa *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Angket digunakan untuk memperoleh respons siswa dan guru terhadap penggunaan asesmen formatif berbantuan Educaplay. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian kelayakan produk dari ahli materi dan ahli asesmen. Penggunaan berbagai teknik pengumpulan data ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai kualitas dan implementasi produk asesmen yang dikembangkan (Cohen et al., 2021). Contoh tampilan soal asesmen formatif berbantuan Educaplay yang dikembangkan disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



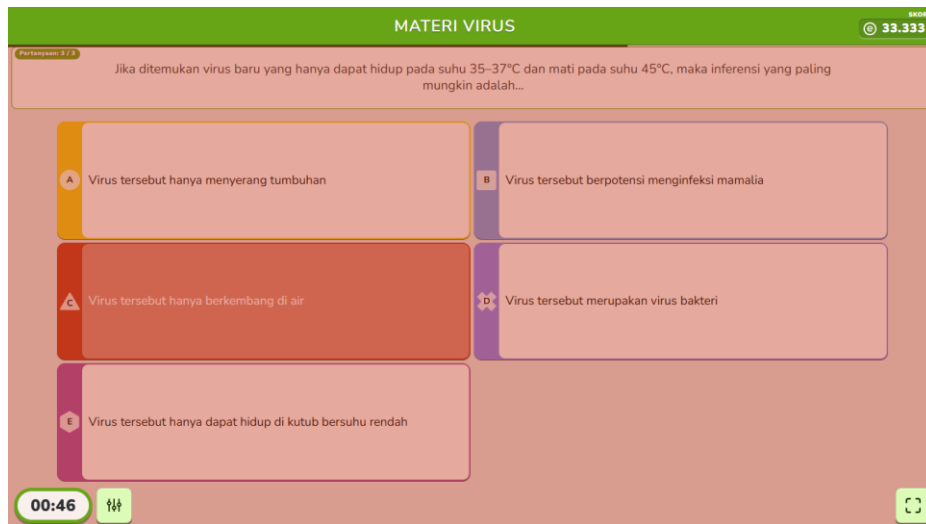
Gambar 1. Tampilan soal asesmen formatif berbantuan media game Educaplay



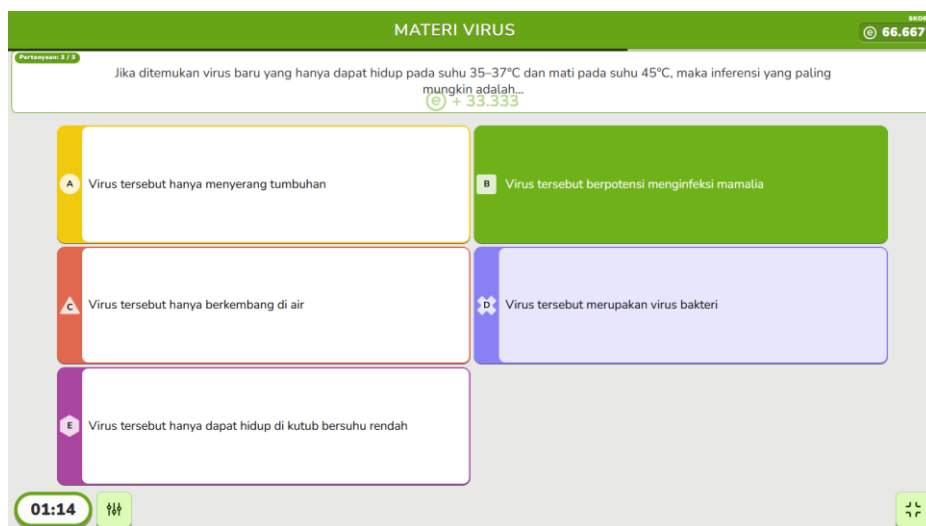
Gambar 2. Tampilan soal asesmen formatif berbantuan media game Educaplay

Gambar 1 dan Gambar 2 memperlihatkan contoh soal asesmen formatif berbantuan media game Educaplay yang dikembangkan dalam penelitian ini untuk menilai kemampuan berpikir kritis siswa pada materi virus. Soal-soal tersebut disusun agar siswa terlibat dalam proses analisis, penarikan inferensi, serta evaluasi terhadap permasalahan biologi dan informasi ilmiah yang berkaitan. Dengan demikian, siswa tidak hanya dituntut menguasai konsep, tetapi juga diharapkan mampu melakukan penalaran dan mengambil keputusan secara logis berdasarkan bukti yang tersedia.

Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif, yaitu dengan membandingkan skor pretest dan posttest untuk melihat kecenderungan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Analisis deskriptif dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian pengembangan tahap awal yang menekankan pada evaluasi produk dan interpretasi hasil secara kontekstual, bukan pada pengujian hipotesis inferensial (Creswell & Plano Clark, 2023). Contoh tampilan umpan balik langsung (immediate feedback) pada Educaplay disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Tampilan umpan balik langsung (*immediate feedback*) pada asesmen formatif berbantuan media game Educaplay ketika siswa memberikan jawaban yang kurang tepat.



Gambar 4. Tampilan umpan balik langsung (*immediate feedback*) pada asesmen formatif berbantuan media game Educaplay ketika siswa memberikan jawaban yang benar.

Gambar 3 dan Gambar 4 menunjukkan mekanisme umpan balik langsung (*immediate feedback*) yang disediakan oleh platform Educaplay dalam asesmen formatif. Ketika siswa memberikan jawaban yang kurang tepat, sistem menampilkan indikator visual yang menandai kesalahan jawaban, sedangkan ketika siswa menjawab dengan benar, sistem memberikan penegasan melalui tampilan visual yang berbeda. Umpan balik ini diberikan secara *real time* setelah siswa menjawab soal, sehingga memungkinkan siswa untuk segera merefleksikan hasil jawabannya. Pemberian umpan balik langsung tersebut memperkuat fungsi asesmen formatif sebagai sarana pembelajaran, karena membantu siswa memahami kesalahan, memperbaiki pemahaman konsep, serta mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis secara berkelanjutan.



Gambar 5.

Tampilan hasil capaian siswa pada asesmen formatif berbantuan media game Educaplay

Gambar 5 menampilkan contoh hasil capaian siswa pada asesmen formatif berbantuan media game Educaplay dalam bentuk peringkat sepuluh nilai tertinggi (Top 10 results). Tampilan ini merepresentasikan respons dan performa siswa selama mengikuti asesmen formatif yang terintegrasi dalam proses pembelajaran. Informasi hasil capaian tersebut dimanfaatkan sebagai data pendukung bagi guru untuk memantau keterlibatan dan pemahaman siswa secara *real time* selama pembelajaran, sekaligus mengidentifikasi pola respons siswa terhadap soal yang disajikan. Dengan demikian, hasil asesmen formatif ini dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan umpan balik lanjutan serta melakukan penyesuaian strategi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa, sejalan dengan fungsi asesmen formatif yang berfokus pada pemantauan dan penguatan proses belajar siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Hasil penilaian validitas ahli menunjukkan bahwa asesmen formatif yang dirancang berada pada kategori valid hingga sangat valid, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli terhadap Asesmen Formatif Media Game Educaplay.

Aspek Penilaian	Skor Rata-rata	Persentase (%)	Kategori
Kesesuaian materi	4,30	86,0	Sangat valid
Kesesuaian indikator berpikir kritis	4,20	84,0	Sangat valid
Desain dan tampilan media	4,10	82,0	Valid
Kejelasan instruksi	4,25	85,0	Sangat valid
Rata-rata keseluruhan	4,21	84,2	Sangat valid

Hasil validasi oleh ahli menunjukkan bahwa asesmen formatif berbantuan media game Educaplay berada pada kategori sangat valid. Temuan ini mengindikasikan bahwa

konten asesmen, indikator berpikir kritis, serta kesesuaian soal dengan materi virus telah dirancang secara selaras dan memenuhi kriteria kelayakan sebagai instrumen asesmen formatif. Setelah dinyatakan valid, produk dikembangkan dan diuji coba secara terbatas pada sejumlah siswa untuk menilai kepraktisan penggunaan media.

Uji kepraktisan dilakukan melalui angket respons siswa dan guru. Hasil analisis menunjukkan bahwa asesmen formatif berbantuan game Educaplay mudah digunakan, menarik, dan membantu siswa memahami materi. Nilai kepraktisan yang diperoleh berada pada kategori sangat praktis, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Praktikalitas Asesmen Formatif

Responden	Aspek yang Dinilai	Persentase (%)	Kategori
Siswa	Kemudahan penggunaan	88,0	Sangat praktis
Siswa	Kemenarikan media	90,0	Sangat praktis
Siswa	Kejelasan soal	85,0	Sangat praktis
Guru	Kesesuaian dengan pembelajaran	87,0	Sangat praktis
Rata-rata		87,5	Sangat praktis

Selain kepraktisan, reliabilitas instrumen *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir kritis juga diuji untuk memastikan konsistensi pengukuran. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan koefisien Cronbach Alpha, instrumen menunjukkan tingkat reliabilitas yang tinggi. Nilai reliabilitas tersebut mengindikasikan bahwa instrumen layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa secara konsisten.

Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes

Instrumen	Cronbach Alpha	Kategori
Pre-test	0,82	Reliabel
Post-test	0,85	Sangat reliabel

Tahap implementasi dilakukan pada kelas X SMA yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Selama pelaksanaan pembelajaran, keterlaksanaan penggunaan asesmen formatif berbantuan media game Educaplay diamati menggunakan lembar observasi guru. Hasil observasi menunjukkan bahwa seluruh tahapan penggunaan media dapat terlaksana dengan baik, meskipun pada awalnya beberapa siswa masih memerlukan arahan teknis. Data keterlaksanaan pembelajaran disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Keterlaksanaan Implementasi Asesmen Formatif Berbantuan Game Educaplay

Aspek Keterlaksanaan	Persentase (%)	Kategori
Persiapan pembelajaran	90,0	Sangat baik
Pelaksanaan asesmen	88,0	Sangat baik
Partisipasi siswa	85,0	Baik
Pengelolaan waktu	82,0	Baik
Rata-rata	86,3	Sangat baik

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai kelayakan akhir produk berdasarkan aspek validitas, praktikalitas, dan keterlaksanaan. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, asesmen formatif berbantuan media game Educaplay dinyatakan layak digunakan sebagai alternatif asesmen inovatif dalam pembelajaran biologi. Meskipun demikian, evaluasi juga menunjukkan adanya keterbatasan berupa ketergantungan pada jaringan internet dan perlunya pembiasaan awal bagi siswa. Temuan ini menjadi dasar rekomendasi pengembangan lanjutan agar asesmen formatif berbasis game dapat diterapkan secara lebih optimal di berbagai konteks sekolah.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menyajikan temuan terkait pengembangan asesmen formatif berbantuan media game Educaplay pada materi virus kelas X SMA. Hasil penelitian ditinjau dari aspek validitas, kepraktisan, dan keterlaksanaan penggunaan asesmen, serta perbandingan skor kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah penerapan asesmen formatif berbasis game.

Validasi Asesmen Formatif

Validasi oleh ahli menunjukkan bahwa asesmen formatif berbantuan media game Educaplay berada pada kategori sangat valid. Penilaian validitas mencakup kesesuaian konten soal dengan indikator berpikir kritis, ketepatan materi virus, serta kejelasan penyajian soal dalam media game. Hasil ini menunjukkan bahwa asesmen formatif yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai instrumen asesmen dalam pembelajaran Biologi.

Kepraktisan Asesmen Formatif

Analisis kepraktisan berdasarkan angket respons guru dan siswa menunjukkan bahwa asesmen formatif berbantuan media game Educaplay berada pada kategori sangat praktis. Guru dan siswa memberikan respons positif terhadap kemudahan penggunaan, tampilan media, serta kejelasan instruksi dalam asesmen. Temuan ini menunjukkan bahwa asesmen formatif berbasis game dapat digunakan dalam pembelajaran tanpa menimbulkan kendala teknis yang berarti. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa teknologi asesmen formatif berbasis media digital dapat meningkatkan respons dan partisipasi siswa dalam pembelajaran (Panadero et al., 2021).

Keterlaksanaan Pembelajaran

Observasi keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan bahwa penerapan asesmen formatif berbantuan media game Educaplay dapat dilaksanakan dengan baik sesuai dengan tahapan yang direncanakan. Seluruh tahapan penggunaan asesmen dalam pembelajaran dapat diterapkan secara sistematis, baik pada tahap pemberian soal, pelaksanaan asesmen, maupun pemberian umpan balik kepada siswa. Respons siswa juga mengindikasikan bahwa asesmen formatif berbasis game dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar, karena suasana asesmen yang interaktif dan tidak monoton. Temuan ini mendukung hasil studi yang menunjukkan bahwa *gamification* dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi intrinsik dan keterlibatan siswa secara signifikan (Zainuddin et al., 2020).

Pretest dan Posttest Kemampuan Berpikir Kritis

Perbandingan skor *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa seluruh siswa mengalami peningkatan skor setelah penerapan asesmen formatif berbantuan media game Educaplay. Skor *posttest* berada pada rentang yang lebih tinggi dibandingkan skor *pretest* pada seluruh siswa. Temuan ini menunjukkan adanya perubahan positif pada kemampuan berpikir kritis siswa setelah mengikuti pembelajaran yang terintegrasi dengan asesmen formatif berbasis game pada materi virus. Peningkatan yang ditunjukkan oleh hasil *posttest* tersebut tersebut selaras dengan temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan *game-based assessment* dapat meningkatkan keterlibatan kognitif dan prestasi belajar siswa (Plass et al., 2020; Wang & Tahir, 2020).

Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah penerapan asesmen formatif berbantuan media game Educaplay dapat diinterpretasikan sebagai indikasi adanya dukungan terhadap proses berpikir tingkat tinggi dalam proses asesmen yang bersifat interaktif dan reflektif. Asesmen formatif berbasis game menuntut siswa untuk terlibat secara langsung dalam menganalisis permasalahan, mengevaluasi pilihan jawaban, serta menarik kesimpulan berdasarkan umpan balik yang diterima, sehingga mendorong proses berpikir tingkat tinggi secara berkelanjutan. Temuan ini sejalan dengan penelitian mutakhir yang menunjukkan bahwa *game-based formative assessment* mampu meningkatkan keterlibatan kognitif dan kualitas proses berpikir siswa (Panadero et al., 2021; Sailer & Homner, 2020).

Umpan balik langsung (*immediate feedback*) yang disediakan oleh platform Educaplay menjadi salah satu faktor penting yang mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Umpan balik yang diterima secara real time memungkinkan siswa untuk segera merefleksikan kesalahan, memperbaiki pemahaman, dan menyesuaikan strategi berpikirnya. Mekanisme ini memperkuat fungsi asesmen formatif sebagai alat pembelajaran, bukan sekadar alat evaluasi hasil belajar. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa umpan balik yang cepat dan spesifik dalam asesmen berbasis teknologi berkontribusi signifikan terhadap peningkatan pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir kritis siswa (Nikou & Economides, 2020).

Selain itu, format asesmen yang dikemas dalam bentuk permainan menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan menantang, sehingga meningkatkan motivasi intrinsik dan partisipasi siswa. Ketika siswa merasa tertantang namun tidak tertekan, mereka cenderung lebih terbuka untuk mengeksplorasi ide, mencoba strategi berpikir yang berbeda, dan bertahan lebih lama dalam menyelesaikan tugas kognitif. Temuan ini mendukung hasil studi lima tahun terakhir yang menyatakan bahwa *gamification* dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan siswa secara signifikan, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Sailer et al., 2021; Zainuddin et al., 2020). Pembelajaran berbasis game yang menantang secara kognitif dapat meningkatkan keterlibatan, fokus, dan kualitas proses belajar siswa melalui pengalaman belajar yang imersif (Hamari et al., 2020).

Dari perspektif pedagogis, asesmen formatif berbantuan Educaplay memungkinkan guru untuk memantau perkembangan berpikir kritis siswa secara berkelanjutan dan berbasis data. Informasi hasil asesmen yang diperoleh secara langsung dapat dimanfaatkan guru untuk memberikan tindak lanjut pembelajaran yang lebih adaptif, seperti penguatan konsep,

klarifikasi miskonsepsi, atau penyesuaian strategi pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pandangan terkini bahwa asesmen formatif berbasis teknologi mendukung pembelajaran yang responsif dan berorientasi pada kebutuhan belajar individu siswa (Panadero et al., 2021; Saiz & Rivas, 2023). Selain meningkatkan keterlibatan kognitif, asesmen formatif berbasis digital juga berperan penting dalam mendukung regulasi belajar siswa melalui pemberian umpan balik yang berkelanjutan dan bermakna, sehingga memperkuat proses refleksi dan perbaikan pemahaman secara mandiri (Bennett, 2021).

Dengan demikian, peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dalam penelitian ini tidak hanya dipengaruhi oleh penggunaan media game semata, tetapi juga oleh integrasi prinsip asesmen formatif, umpan balik berkelanjutan, dan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Interpretasi ini menegaskan bahwa asesmen formatif berbantuan Educaplay berperan sebagai strategi pedagogis yang efektif dalam mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran Biologi di jenjang pendidikan menengah.

Implikasi dan Kontribusi Penelitian

Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah pada pengembangan kajian asesmen formatif berbasis teknologi dalam pembelajaran Biologi. Temuan ini sejalan dengan kajian terkini yang menegaskan bahwa integrasi asesmen formatif berbasis teknologi dalam pembelajaran sains berkontribusi terhadap pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi serta pembelajaran yang lebih adaptif dan berpusat pada siswa (Bennett, 2021). Pemanfaatan asesmen berbasis teknologi dalam pembelajaran berperan penting dalam mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, termasuk berpikir kritis, kolaborasi, dan literasi digital (Voogt et al., 2020).

Secara teoretis, penelitian ini memperkuat temuan-temuan mutakhir yang menyatakan bahwa asesmen formatif berbasis digital dan *game-based assessment* dapat berfungsi tidak hanya sebagai alat evaluasi, tetapi juga sebagai strategi pembelajaran yang mendorong keterlibatan kognitif dan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Integrasi media game Educaplay dalam asesmen formatif menunjukkan bahwa aktivitas asesmen yang dirancang secara interaktif mampu memfasilitasi proses berpikir kritis siswa secara berkelanjutan, sejalan dengan kajian terbaru mengenai asesmen autentik dan keterampilan abad ke-21 (Gulikers et al., 2020; OECD, 2021).

Secara metodologis, penelitian ini berkontribusi dengan menawarkan model pengembangan asesmen formatif berbantuan Educaplay yang terintegrasi dengan indikator berpikir kritis melalui pendekatan *research and development* menggunakan model ADDIE. Pendekatan ini memperluas pemanfaatan platform game edukatif yang selama ini lebih banyak digunakan sebagai media pembelajaran, menjadi instrumen asesmen formatif yang sistematis, terstruktur, dan berorientasi pada proses berpikir siswa. Kontribusi metodologis ini relevan dengan penelitian terkini yang menekankan pentingnya desain asesmen digital yang selaras dengan tujuan pembelajaran dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Hung, 2021; Plass et al., 2020).

Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi praktis bagi guru dan praktisi pendidikan, khususnya dalam implementasi asesmen formatif yang efisien dan adaptif. Asesmen formatif berbantuan Educaplay memungkinkan guru memperoleh data hasil belajar siswa secara real time, memberikan umpan balik secara langsung, serta menyesuaikan tindak

lanjut pembelajaran berdasarkan kebutuhan siswa. Kontribusi praktis ini mendukung pengembangan praktik pembelajaran yang responsif dan berpusat pada siswa, sebagaimana direkomendasikan dalam kajian terbaru mengenai asesmen digital dan pembelajaran berbasis teknologi di pendidikan menengah (Nikou & Economides, 2020; Panadero et al., 2021; Redecker, 2020). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi empiris terhadap efektivitas asesmen formatif berbasis game dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, tetapi juga memperkaya kajian teoretis dan praktis mengenai pemanfaatan teknologi digital sebagai instrumen asesmen yang inovatif, relevan, dan berkelanjutan dalam pembelajaran Biologi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan asesmen formatif berbasis media game Educaplay pada materi virus kelas X SMA berhasil dilaksanakan secara sistematis melalui model ADDIE. Produk asesmen yang dikembangkan mampu memfasilitasi keterlibatan aktif siswa melalui soal interaktif yang mendorong proses berpikir kritis, seperti analisis, evaluasi, interpretasi, dan pemecahan masalah.

Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa asesmen formatif berbantuan Educaplay layak dan praktis digunakan dalam pembelajaran Biologi. Media ini mudah digunakan, relevan dengan materi pembelajaran, serta mampu memberikan umpan balik secara langsung, sehingga mendukung proses asesmen yang berkelanjutan dan berorientasi pada pembelajaran. Selain itu, penerapan asesmen formatif berbasis Educaplay menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah penggunaan media. Respons siswa terhadap media juga menunjukkan sikap positif, ditandai dengan meningkatnya motivasi, keterlibatan, dan partisipasi aktif dalam pembelajaran. Secara keseluruhan, asesmen formatif berbasis game Educaplay dapat menjadi alternatif inovatif dalam pembelajaran Biologi untuk mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa serta selaras dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

SARAN

Pengembangan asesmen formatif yang memanfaatkan media game Educaplay dalam penelitian ini masih memiliki sejumlah keterbatasan. Fitur yang tersedia pada platform Educaplay belum sepenuhnya mampu memfasilitasi pengukuran seluruh indikator kemampuan berpikir kritis, terutama yang berkaitan dengan aspek evaluasi dan penalaran tingkat tinggi. Oleh karena itu, penyusunan soal memerlukan upaya penyesuaian dan kreativitas yang lebih besar dari peneliti. Selain itu, proses pengembangan asesmen berbasis game membutuhkan waktu yang lebih panjang dibandingkan dengan asesmen konvensional karena harus menyelaraskan materi pembelajaran, indikator berpikir kritis, serta alur permainan. Penggunaan Educaplay juga sangat bergantung pada ketersediaan perangkat digital dan kualitas jaringan internet, serta memerlukan waktu adaptasi bagi siswa pada tahap awal penerapan.

Sejalan dengan keterbatasan tersebut, disarankan agar asesmen formatif berbantuan media game Educaplay dikembangkan dan diterapkan pada materi Biologi lainnya maupun

pada jenjang pendidikan yang berbeda. Guru juga perlu dibekali pelatihan terkait penyusunan soal berpikir kritis berbasis game agar pemanfaatan platform Educaplay dapat dilakukan secara lebih optimal. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan desain eksperimen dengan kelompok pembanding serta melibatkan jumlah subjek yang lebih besar sehingga hasil penelitian yang diperoleh menjadi lebih kuat dan memiliki daya generalisasi yang lebih luas.

REFERENCE

- Aldoobie, N. (2021). ADDIE model. *American International Journal of Contemporary Research*, 5(6), 68–72. <https://doi.org/10.30845/aijcr.v5n6p7>
- Bennett, R. E. (2021). Formative assessment: A critical review. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 28(2), 177–200. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2020.1868543>
- Brookhart, S. M. (2020). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. ASCD.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2021). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003011261>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2023). *Designing and conducting mixed methods research* (4th ed.). SAGE Publications.
- Fuadiyah, S., Norra, R., & Astutik, D. (2025). Penggunaan media digital dalam pembelajaran biologi untuk meningkatkan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi*, 9(2), 78–94.
- Gulikers, J. T. M., Bastiaens, T. J., & Kirschner, P. A. (2020). Authentic assessment: Student and teacher perceptions. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 32(3). <https://doi.org/10.1007/s11092-020-09321-2>
- Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2020). Challenging games help students learn. *Computers in Human Behavior*, 54, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>
- Hidayatillah, N., & Sari, P. (2024). Pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dan implikasinya terhadap asesmen pembelajaran. *Jurnal Pendidikan*, 15(2), 101–115.
- Hung, H.-T. (2021). Gamifying the flipped classroom using game-based learning strategies. *Computers & Education*, 166. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104174>
- Maylafisa, A., & Wardhani, D. K. (2025). Peran asesmen formatif sebagai jembatan pencapaian tujuan pembelajaran siswa. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 10(1), 45–58.
- Molenda, M. (2020). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 59(2), 40–42. <https://doi.org/10.1002/pfi.21918>
- Nadilah, M., Hakim, L., & Utomo, P. (2025). Penerapan game edukatif berbasis Educaplay. *Jurnal Edukasiana*, 10(1), 33–50.
- Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2020). Mobile-based assessment. *Computers & Education*, 150. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.10384>
- OECD. (2021). *Assessing creative and critical thinking*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/622f1c7d-en>
- Panadero, E., Andrade, H., & Brookhart, S. M. (2021). Fusing self-regulated learning and formative assessment. *Assessment in Education*, 28(2), 233–263.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2020). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 55(2). <https://doi.org/10.1080/00461520.2020.1744638>
- Rachmatika, N., Sumantri, D., & Sari, P. (2025). Pengembangan game edukasi berbasis Educaplay dengan model ADDIE dalam pembelajaran blended learning untuk

- meningkatkan kemampuan penalaran siswa. *Jurnal Edukasi*, 14(2), 67–82.
- Redecker, C. (2020). *European framework for the digital competence of educators (DigCompEdu)*. Publications Office of the European Union.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2020). Design and development research. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 227–238). Springer.
- Sailer, M., Hense, J., Mayr, S., & Mandl, H. (2021). How gamification motivates: An experimental study. *Computers in Human Behavior*, 69, 371–380.
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112.
- Saiz, C., & Rivas, S. F. (2023). Measuring critical thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 47. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101232>
- Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2020). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(2), 139–150. <https://doi.org/10.1111/jcal.12420>
- Wang, A. I., & Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning: A literature review. *Computers & Education*, 149, 103818. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>
- Wulan, A. R., Fadilah, E., Resti, N., Siregar, N. F., Silaban, O. R., Karwatisari, R., & Palupy, R. T. (2024). *Mendesain dan menggunakan asesmen kinerja berbasis aplikasi Seesaw*. Referensi Cendekia.
- Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., Shujahat, M., & Perera, C. J. (2020). The impact of gamification on learning: A meta-analysis and research synthesis. *Educational Technology & Society*, 23(2), 1–14.