

Pengembangan Desain Pembelajaran Berbasis Edu-Game Interaktif untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SDIT Fitrah Insani Leles Garut

Neneng Sulastris^{a,1,*}

^a Universitas Islam Nusantara Bandung, Indonesia

¹ nenengbandung2017@gmail.com

*Correspondent Author; nenengbandung2017@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Received:

27-04-2026

Revised:

19-05-2026

Accepted:

11-06-2026

Keywords

Critical Thinking; Learning Design; Interactive Edu-Game; Development Research.

ABSTRACT

The low critical thinking skills of elementary school students and the limited learning media capable of stimulating higher-order thinking are the problems that motivated this study. This research aimed to develop an interactive edu-game-based learning design that is valid, practical, and effective for improving the critical thinking skills of elementary school students. A Research and Development (R&D) approach was employed using the 4-D model (Define, Design, Develop, Disseminate). The subjects were 28 fifth-grade students at an Islamic elementary school, while product feasibility was assessed by material, media, and language experts. The instruments comprised validation sheets, teacher and student response questionnaires, and an essay-type critical thinking test based on the indicators of interpretation, analysis, evaluation, inference, and explanation. Validity and practicality data were analyzed using percentage techniques, whereas effectiveness was analyzed using the N-gain test. The results showed validation scores of 85% (material), 88% (media), and 86% (language), all categorized as highly valid. Practicality was highly practical based on teacher (90%) and student (92%) responses. Effectiveness was indicated by an increase in the mean score from 58 (pretest) to 82 (posttest) with an N-gain of 0.71 (high category). Thus, the interactive edu-game-based learning design is feasible for improving the critical thinking skills of elementary students.

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Pendahuluan

Perkembangan abad ke-21 menuntut sumber daya manusia yang tidak hanya menguasai pengetahuan, tetapi juga mampu berpikir kritis, kreatif, komunikatif, dan kolaboratif. Keempat kompetensi yang dikenal dengan istilah 4C tersebut menjadi fondasi penting dalam menyiapkan peserta didik menghadapi kompleksitas kehidupan global yang ditandai oleh ledakan informasi dan ketidakpastian (Trilling & Fadel, 2009). Di antara kompetensi tersebut, berpikir kritis menempati posisi sentral karena menjadi prasyarat bagi siswa untuk menyaring informasi, menimbang argumen, serta mengambil keputusan yang rasional. Kemampuan ini bukan lagi sekadar kebutuhan tambahan,

melainkan kompetensi inti yang harus ditumbuhkan sejak jenjang pendidikan dasar (Suherman et al., 2025; Sulastri et al., 2024).

Berpikir kritis dapat dipahami sebagai proses berpikir reflektif dan beralasan yang difokuskan pada pengambilan keputusan tentang apa yang harus dipercaya atau dilakukan (Ennis, 1985). Pandangan ini diperkuat oleh konsensus para ahli yang merumuskan berpikir kritis sebagai penilaian yang bertujuan dan mengatur diri, mencakup keterampilan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri (Facione, 1990). Dalam perspektif yang lebih operasional, berpikir kritis dimaknai sebagai cara berpikir yang disiplin yang memungkinkan seseorang menilai mutu penalaran secara mandiri (Paul & Elder, 2006). Indikator-indikator inilah yang kemudian menjadi acuan dalam merancang aktivitas pembelajaran maupun instrumen pengukuran. Pada konteks sekolah dasar, penanaman berpikir kritis perlu disesuaikan dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa yang berada pada tahap operasional konkret (Piaget, 1972), sehingga aktivitas berpikir kritis harus dikemas melalui pengalaman yang konkret, kontekstual, dan menyenangkan.

Selain dimensi keterampilan, berpikir kritis juga memuat dimensi disposisi, yaitu kecenderungan untuk bersikap ingin tahu, terbuka, jujur secara intelektual, dan gigih dalam menelusuri kebenaran (Facione, 2015). Penanaman disposisi ini sejak dini menjadi penting karena keterampilan tanpa kemauan untuk menggunakannya tidak akan berkembang menjadi kebiasaan berpikir. Dari perspektif sosiokultural, kemampuan berpikir tingkat tinggi tumbuh melalui interaksi dan bantuan terstruktur yang berada dalam zona perkembangan proksimal siswa (Vygotsky, 1978). Permainan edukatif yang dirancang dengan tantangan bertingkat dan umpan balik dapat berperan sebagai perancah (*scaffolding*) yang menuntun siswa bergerak dari kemampuan aktual menuju kemampuan potensialnya. Dengan demikian, permainan tidak hanya menyediakan latihan, tetapi juga menghadirkan dukungan belajar yang adaptif sesuai kebutuhan siswa.

Meskipun penting, capaian keterampilan berpikir kritis siswa Indonesia masih tergolong rendah. Hasil studi internasional menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam membaca, menalar, dan menyelesaikan masalah yang menuntut berpikir tingkat tinggi belum memuaskan dan berada di bawah rata-rata negara peserta (OECD, 2019). Kondisi ini mengindikasikan bahwa proses pembelajaran selama ini lebih menekankan pada penguasaan pengetahuan faktual dan keterampilan berpikir tingkat rendah, sementara dimensi berpikir tingkat tinggi seperti menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta belum tergarap secara optimal (Anderson & Krathwohl, 2001). Padahal, kurikulum yang berlaku saat ini secara eksplisit menempatkan kemampuan bernalar kritis sebagai salah satu profil yang harus dicapai peserta didik. Terdapat kesenjangan antara tuntutan kurikulum dengan praktik pembelajaran di lapangan.

Hasil observasi awal pada pembelajaran di SDIT Fitrah Insani Leles Garut memperlihatkan beberapa permasalahan. Pertama, pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah yang berpusat pada guru sehingga siswa cenderung pasif dan kurang terlibat dalam aktivitas penalaran. Kedua, sumber dan media pembelajaran yang digunakan masih terbatas pada buku teks dan lembar kerja yang umumnya menyajikan soal-soal hafalan. Ketiga, suasana belajar yang monoton menyebabkan rendahnya motivasi siswa, terutama ketika dihadapkan pada tugas-tugas yang menuntut penalaran. Akibatnya, ketika siswa diberi persoalan yang menuntut analisis dan evaluasi, sebagian besar kesulitan memberikan alasan yang logis atas jawaban mereka. Permasalahan ini menegaskan perlunya inovasi media pembelajaran yang mampu mengaktifkan siswa sekaligus menstimulasi proses berpikir kritis.

Di sisi lain, siswa sekolah dasar saat ini merupakan generasi digital yang tumbuh bersama teknologi dan akrab dengan permainan digital. Karakteristik ini membuka peluang besar untuk memanfaatkan permainan sebagai medium belajar. Pemanfaatan permainan digital dalam pembelajaran atau yang dikenal dengan *digital game-based learning* telah lama diyakini mampu menghadirkan pengalaman belajar yang melibatkan, memberi tantangan bertingkat, serta umpan balik segera (Prensky, 2001). Permainan yang dirancang dengan baik memuat prinsip-prinsip belajar yang kuat karena menempatkan pemain sebagai agen aktif yang harus mengambil keputusan, menguji hipotesis, dan belajar dari kegagalan dalam lingkungan yang aman (Gee, 2003). Dengan demikian, permainan tidak sekadar menghibur, melainkan dapat menjadi wahana berlatih berpikir.

Secara teoretis, efektivitas permainan dalam pembelajaran dijelaskan melalui keterpaduan antara muatan kognitif, motivasi, dan afeksi. Permainan yang baik menyeimbangkan tingkat tantangan dengan kemampuan pemain sehingga memunculkan kondisi keterlibatan penuh atau *flow* (Csikszentmihalyi, 1990). Permainan juga dapat dirancang agar selaras dengan prinsip pembelajaran multimedia dan beban kognitif, yakni menyajikan informasi secara terpadu, mengurangi muatan kognitif asing, serta mengarahkan perhatian pada inti materi (Mayer, 2014; Sweller et al., 2011). Kerangka fondasi *game-based learning* bahkan menegaskan bahwa elemen permainan seperti tujuan, aturan, tantangan, dan umpan balik dapat dioptimalkan untuk memicu pemrosesan kognitif mendalam yang dibutuhkan dalam berpikir kritis (Plass et al., 2015). Dengan demikian, permainan edukatif yang dirancang secara cermat berpotensi menjadi sarana yang ampuh untuk melatih keterampilan berpikir kritis.

Sejumlah bukti empiris mendukung potensi tersebut. Tinjauan sistematis terhadap penelitian permainan serius menyimpulkan bahwa permainan dapat memberikan dampak positif pada pengetahuan, keterampilan, dan motivasi belajar (Connolly et al., 2012; Boyle et al., 2016). Meta-analisis menunjukkan bahwa permainan serius lebih efektif daripada metode konvensional dalam hal pembelajaran dan retensi, terutama ketika dipadukan dengan metode lain dan diberikan dalam beberapa sesi (Wouters et al., 2013). Tinjauan dan meta-analisis lain juga menemukan keunggulan permainan digital dibandingkan pembelajaran non permainan pada ranah kognitif (Clark et al., 2016). Secara khusus, kajian terhadap penelitian terbaru menyoroti bahwa permainan berpotensi mengembangkan keterampilan abad ke-21, termasuk berpikir kritis dan pemecahan masalah (Qian & Clark, 2016). Keterlibatan dan imersi dalam permainan yang menantang turut berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar (Hamari et al., 2016).

Kendati demikian, kajian terdahulu juga mengingatkan bahwa efektivitas permainan sangat ditentukan oleh kualitas desainnya. Manfaat permainan tidak muncul secara otomatis, melainkan bergantung pada bagaimana tujuan pembelajaran, mekanik permainan, dan asesmen diselaraskan secara cermat (All et al., 2016). Banyak media pembelajaran berbasis permainan yang beredar belum dirancang dengan mengintegrasikan indikator berpikir kritis secara eksplisit; permainan tersebut kerap hanya menekankan aspek hiburan atau pengulangan konsep tanpa menuntut penalaran tingkat tinggi. Di sinilah letak pentingnya pendekatan desain pembelajaran yang sistematis, yang menempatkan analisis kebutuhan, perumusan tujuan, pemilihan strategi, hingga evaluasi sebagai satu kesatuan yang utuh.

Berdasarkan penelusuran terhadap penelitian relevan, ditemukan adanya kesenjangan (*research gap*) yang perlu dijawab. Pertama, sebagian besar pengembangan media di jenjang SD masih berfokus pada peningkatan motivasi dan hasil belajar kognitif secara umum, sementara pengembangan yang secara khusus menasar keterampilan berpikir kritis dengan indikator yang terukur masih terbatas. Kedua, integrasi antara prinsip desain pembelajaran dan elemen permainan interaktif belum banyak diuraikan secara

eksplisit, sehingga produk yang dihasilkan kurang memiliki landasan instruksional yang kuat. Ketiga, diperlukan produk yang teruji secara berlapis dari sisi kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan agar layak diterapkan di kelas. Ketiga celah inilah yang menjadi dasar urgensi penelitian ini.

Berangkat dari uraian tersebut, penelitian ini mengembangkan desain pembelajaran berbasis *edu-game* interaktif yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SD. *Edu-game* interaktif yang dimaksud adalah permainan edukatif digital yang memuat tantangan bertingkat, simulasi pengambilan keputusan, serta umpan balik yang menuntut siswa melakukan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Tujuan penelitian ini adalah: (1) mendeskripsikan proses dan hasil pengembangan desain pembelajaran berbasis *edu-game* interaktif; (2) menganalisis kevalidan dan kepraktisan produk yang dikembangkan; serta (3) menguji keefektifan produk dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Secara teoretis, penelitian ini diharapkan memperkaya khazanah pengembangan media pembelajaran berbasis permainan yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi. Secara praktis, produk ini dapat menjadi alternatif media yang membantu guru menghadirkan pembelajaran yang aktif, menyenangkan, dan bermakna, sekaligus mendorong tumbuhnya budaya berpikir kritis sejak dini di lingkungan sekolah dasar.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifannya (Sugiyono, 2019). Pendekatan R&D dipilih karena relevan dengan tujuan penelitian, yaitu mengembangkan produk berupa desain pembelajaran berbasis *edu-game* interaktif yang teruji kelayakannya. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D yang terdiri atas empat tahap, yakni pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*) (Thiagarajan et al., 1974). Kualitas produk dievaluasi berdasarkan tiga kriteria, yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan (Nieveen, 1999).

Tahap pendefinisian mencakup analisis ujung-depan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah pembelajaran, karakteristik siswa, serta indikator berpikir kritis yang akan dijadikan acuan, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi (Facione, 1990). Tahap perancangan meliputi pemilihan media, pemilihan format, dan penyusunan rancangan awal produk dalam bentuk diagram alir (*flowchart*) serta papan cerita (*storyboard*). Tahap pengembangan terdiri atas penyusunan produk, validasi ahli, revisi, serta uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Tahap penyebaran dilakukan secara terbatas melalui sosialisasi produk kepada guru kelas. Tahap-tahap ini sejalan dengan prinsip penelitian desain pendidikan yang menekankan siklus perancangan, evaluasi, dan revisi (Plomp, 2013).

Subjek penelitian adalah siswa kelas V SDIT Fitrah Insani Leles Garut sebanyak 28 orang yang dipilih secara purposif. Kelayakan produk dinilai oleh tiga kelompok validator, yaitu ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa, masing-masing terdiri atas dosen dan praktisi yang berkompeten di bidangnya. Uji coba dilaksanakan dalam dua tahap, yakni uji coba terbatas pada kelompok kecil untuk mengidentifikasi kelemahan awal produk, dan uji coba lapangan pada subjek penelitian untuk menguji kepraktisan dan keefektifan.

Instrumen pengumpulan data terdiri atas lembar validasi, angket respons guru dan siswa, serta tes keterampilan berpikir kritis. Lembar validasi dan angket respons disusun menggunakan skala Likert empat tingkat. Tes keterampilan berpikir kritis berbentuk uraian yang dikembangkan berdasarkan indikator berpikir kritis dan telah diuji validitas serta reliabilitasnya sebelum digunakan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui validasi ahli, penyebaran angket, observasi, dan pemberian prates serta pascates.

Desain uji keefektifan menggunakan rancangan *one-group pretest-posttest*, yaitu memberikan tes sebelum dan sesudah penggunaan produk pada satu kelompok. Data kevalidan dan kepraktisan dianalisis menggunakan teknik persentase, kemudian dikategorikan dengan kriteria sangat valid/praktis (81–100%), valid/praktis (61–80%), cukup (41–60%), dan kurang ($\leq 40\%$). Produk dinyatakan layak apabila minimal berada pada kategori valid dan praktis. Keefektifan produk dianalisis menggunakan uji N-gain dengan rumus skor gain ternormalisasi (Hake, 1998). Kriteria N-gain yang digunakan adalah tinggi ($g \geq 0,70$), sedang ($0,30 \leq g < 0,70$), dan rendah ($g < 0,30$). Produk dinyatakan efektif apabila terjadi peningkatan skor berpikir kritis dengan kategori N-gain minimal sedang. Keseluruhan prosedur ini mengikuti kaidah penelitian pengembangan dalam pendidikan (Borg & Gall, 1983) dan dapat dipadankan dengan kerangka desain instruksional yang sistematis (Branch, 2009).

Hasil dan Pembahasan

1. Proses dan Hasil Pengembangan Desain Pembelajaran Berbasis Edu-Game Interaktif

Pengembangan desain pembelajaran berbasis edu-game interaktif dilakukan melalui empat tahap model 4-D yang berlangsung secara sistematis dan saling berkesinambungan. Pada tahap pendefinisian, analisis ujung-depan menunjukkan bahwa pembelajaran yang berlangsung selama ini belum mengakomodasi aktivitas berpikir kritis secara memadai. Guru lebih banyak menyampaikan materi secara langsung, sementara siswa jarang diberi kesempatan untuk menganalisis informasi atau menimbang berbagai kemungkinan jawaban. Analisis siswa mengungkap bahwa peserta didik kelas V memiliki ketertarikan tinggi terhadap permainan digital dan terbiasa mengoperasikan gawai, namun ketertarikan ini belum dimanfaatkan untuk kepentingan belajar. Temuan ini memperkuat asumsi bahwa permainan dapat dijadikan jembatan antara minat siswa dan tujuan pembelajaran (Prensky, 2001).

Analisis tugas dan analisis konsep dilakukan untuk memetakan materi serta menentukan keterampilan berpikir kritis yang akan dilatih. Materi pembelajaran diuraikan menjadi submateri yang kemudian dipadankan dengan indikator berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi (Facione, 1990). Pemaduan ini penting agar setiap aktivitas dalam permainan tidak sekadar menguji ingatan, melainkan menuntut proses penalaran. Tahap pendefinisian diakhiri dengan perumusan tujuan pembelajaran yang menekankan kemampuan siswa untuk menafsirkan informasi, menganalisis hubungan antarinformasi, mengevaluasi argumen, menarik kesimpulan, serta menjelaskan alasan di balik keputusan yang diambil. Rumusan tujuan inilah yang menjadi kompas dalam merancang mekanik permainan.

Pada tahap perancangan, peneliti melakukan pemilihan media dan format. Edu-game interaktif dipilih karena memungkinkan penyajian tantangan bertingkat yang disertai umpan balik segera, sebuah karakteristik yang sejalan dengan prinsip belajar dalam permainan (Gee, 2003). Format permainan dirancang dalam bentuk petualangan bertingkat (level) dengan tokoh yang harus menyelesaikan serangkaian misi. Setiap misi memuat persoalan kontekstual yang menuntut siswa melakukan aktivitas berpikir kritis tertentu. Rancangan awal dituangkan dalam *flowchart* untuk menggambarkan alur permainan dan

storyboard untuk memvisualkan tampilan tiap layar. Penyusunan *storyboard* memperhatikan prinsip pembelajaran multimedia agar teks, gambar, dan suara saling melengkapi tanpa menimbulkan beban kognitif berlebih (Mayer, 2014).

Produk yang dihasilkan pada tahap pengembangan memiliki sejumlah fitur utama. Pertama, terdapat menu pembuka yang memuat petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, dan profil tokoh. Kedua, permainan disusun dalam beberapa level dengan tingkat kesulitan yang meningkat secara bertahap, sehingga tantangan selalu sepadan dengan kemampuan siswa dan mendorong munculnya kondisi keterlibatan penuh (Csikszentmihalyi, 1990). Ketiga, setiap level menghadirkan persoalan yang dirancang berdasarkan indikator berpikir kritis; misalnya, siswa diminta menafsirkan data sederhana, membandingkan dua pernyataan untuk menemukan kekeliruan, atau menyimpulkan jawaban dari sejumlah petunjuk. Keempat, permainan menyediakan umpan balik yang tidak sekadar menyatakan benar atau salah, tetapi juga memandu siswa memahami alasan jawaban yang tepat. Kelima, terdapat sistem skor dan papan pencapaian yang berfungsi sebagai penguat motivasi.

Salah satu kekuatan desain ini terletak pada keterpaduan antara elemen permainan dan tujuan instruksional. Elemen seperti tujuan yang jelas, aturan, tantangan, dan umpan balik tidak ditempatkan sekadar sebagai hiasan, melainkan diarahkan untuk memicu pemrosesan kognitif mendalam (Plass et al., 2015). Misalnya, mekanik permainan yang menuntut pemain memilih solusi terbaik dari beberapa opsi sekaligus menjelaskan alasannya secara langsung melatih keterampilan evaluasi dan eksplanasi. Dengan demikian, aktivitas berpikir kritis terjadi secara alami sebagai bagian dari permainan, bukan sebagai tugas terpisah yang membosankan.

Pemilihan model 4-D pada penelitian ini didasarkan pada karakteristiknya yang ringkas namun lengkap dalam memandu pengembangan media pembelajaran. Dibandingkan dengan kerangka desain instruksional lain seperti ADDIE yang menekankan siklus analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Branch, 2009), model 4-D menempatkan tahap pendefinisian sebagai fondasi yang kuat untuk menggali kebutuhan dan karakteristik siswa secara mendalam sebelum produk dirancang. Tahap pendefinisian yang cermat inilah yang memungkinkan peneliti memetakan indikator berpikir kritis ke dalam tujuan pembelajaran sejak awal, sehingga produk yang dihasilkan memiliki keselarasan yang jelas antara kebutuhan, tujuan, dan rancangan permainan. Keselarasan semacam ini merupakan prasyarat penting agar media tidak kehilangan arah pedagogisnya.

Pemetaan antara mekanik permainan dan indikator berpikir kritis dilakukan secara sengaja dan terencana. Aktivitas menafsirkan simbol, grafik, atau pernyataan dipadankan dengan indikator interpretasi; aktivitas mengurai hubungan antarinformasi dipadankan dengan analisis; aktivitas menimbang kekuatan dan kelemahan argumen dipadankan dengan evaluasi; aktivitas menyimpulkan dari sejumlah petunjuk dipadankan dengan inferensi; dan aktivitas menjelaskan alasan di balik keputusan dipadankan dengan eksplanasi (Facione, 1990). Dengan pemetaan ini, setiap level permainan memiliki sasaran kognitif yang spesifik, sehingga proses bermain sekaligus menjadi proses berlatih berpikir. Pendekatan ini menjawab kritik bahwa banyak media permainan gagal melatih penalaran karena tantangannya tidak ditautkan secara eksplisit pada keterampilan yang ingin dikembangkan.

Setelah produk awal selesai, dilakukan validasi ahli yang diikuti dengan revisi. Hasil revisi pada tahap ini akan diuraikan lebih rinci pada subbagian berikutnya. Selanjutnya, produk diujicobakan secara terbatas pada kelompok kecil untuk mengidentifikasi kendala

teknis dan keterbacaan. Pada uji coba terbatas ditemukan beberapa catatan, seperti perlunya memperjelas petunjuk pada level tertentu dan menyesuaikan durasi umpan balik. Catatan tersebut digunakan untuk menyempurnakan produk sebelum diujicobakan secara lebih luas. Proses iteratif ini mencerminkan prinsip prototipe dalam penelitian pengembangan, di mana produk diperbaiki secara berulang hingga mencapai mutu yang diharapkan (Nieveen, 1999; Plomp, 2013).

Salah satu pertimbangan utama dalam pengembangan adalah memastikan bahwa produk menjawab permasalahan yang ditemukan pada tahap pendefinisian secara langsung. Permasalahan pembelajaran yang berpusat pada guru dijawab dengan menempatkan siswa sebagai pemain yang aktif mengambil keputusan di setiap level, sehingga peran siswa berubah dari penerima informasi menjadi pelaku belajar. Permasalahan media yang didominasi soal hafalan dijawab dengan persoalan kontekstual yang menuntut penalaran, bukan sekadar pengulangan fakta. Permasalahan rendahnya motivasi dijawab dengan elemen permainan berupa tantangan bertingkat, sistem skor, dan umpan balik yang membuat siswa terdorong untuk terus mencoba. Dengan memetakan setiap permasalahan pada solusi desain yang spesifik, produk yang dihasilkan memiliki relevansi yang kuat dengan kebutuhan nyata di kelas. Pendekatan berbasis kebutuhan inilah yang menjadi salah satu keunggulan model pengembangan sistematis dibandingkan penyusunan media yang dilakukan tanpa analisis awal yang memadai.

Tahap penyebaran dilakukan secara terbatas melalui sosialisasi produk kepada guru kelas serta penyediaan panduan penggunaan. Penyebaran terbatas ini bertujuan memperkenalkan produk dan menjaring masukan untuk pengembangan lebih lanjut, mengingat penyebaran berskala luas memerlukan dukungan sarana dan pelatihan yang lebih memadai. Secara keseluruhan, proses pengembangan menghasilkan produk yang utuh, terstruktur, dan berlandaskan teori desain pembelajaran serta *game-based learning*. Hasil pengembangan ini menunjukkan bahwa penerapan model 4-D efektif dalam memandu peneliti menghasilkan media yang tidak hanya menarik, tetapi juga memiliki dasar instruksional yang kuat. Produk yang dihasilkan berbeda dari banyak media permainan yang beredar karena indikator berpikir kritis diintegrasikan secara eksplisit ke dalam mekanik permainan, sehingga selaras dengan rekomendasi agar manfaat permainan dioptimalkan melalui keselarasan antara tujuan, mekanik, dan asesmen (All et al., 2016).

2. Kevalidan Produk Edu-Game Interaktif Berdasarkan Penilaian

Kevalidan produk merupakan kriteria pertama yang harus dipenuhi sebelum produk diujicobakan kepada siswa. Penilaian kevalidan dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa melalui lembar validasi yang mencakup berbagai aspek. Penilaian ini bertujuan memastikan bahwa produk memiliki landasan yang benar dari sisi isi, tampilan, dan keterbacaan sebelum digunakan dalam pembelajaran. Rangkuman hasil validasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Validasi

Validator (Aspek Penilaian)	Skor (%)	Kategori
Ahli materi (kebenaran konsep, kesesuaian indikator berpikir kritis, kecukupan materi)	85	Sangat valid
Ahli media (tampilan, navigasi, kualitas multimedia, interaktivitas)	88	Sangat valid
Ahli bahasa (kejelasan, ketepatan, kesesuaian dengan tingkat siswa)	86	Sangat valid

Validator (Aspek Penilaian)	Skor (%)	Kategori
Rata-rata	86,3	Sangat valid

Berdasarkan Tabel 1, memberikan skor 85% dengan kategori sangat valid. Penilaian ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam edu-game telah benar secara konsep, relevan dengan tujuan pembelajaran, serta sesuai dengan indikator berpikir kritis yang ditetapkan. Aspek yang memperoleh apresiasi tinggi adalah keselarasan antara persoalan dalam permainan dengan indikator interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi (Facione, 1990). Hal ini penting karena keterkaitan yang jelas antara aktivitas dan indikator menjadi syarat agar permainan benar-benar melatih penalaran, bukan sekadar mengingat fakta (Anderson & Krathwohl, 2001).

Ahli media memberikan skor 88% yang juga termasuk kategori sangat valid. Penilaian ini mengindikasikan bahwa produk memiliki tampilan yang menarik, navigasi yang mudah, serta perpaduan elemen multimedia yang baik. Tingginya skor pada aspek media tidak terlepas dari penerapan prinsip pembelajaran multimedia yang menempatkan keselarasan teks, gambar, dan suara sebagai kunci (Mayer, 2014). Validator menilai bahwa penyajian informasi tidak berlebihan sehingga tidak membebani memori kerja siswa, sejalan dengan prinsip beban kognitif yang menekankan pengurangan muatan asing dalam penyajian materi (Sweller et al., 2011). Aspek interaktivitas juga memperoleh penilaian positif karena produk memungkinkan siswa terlibat aktif melalui pilihan, tindakan, dan respons.

Ahli bahasa memberikan skor 86% dengan kategori sangat valid. Penilaian ini menegaskan bahwa bahasa yang digunakan jelas, tepat, dan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa sekolah dasar. Kesesuaian bahasa sangat penting pada jenjang ini karena penggunaan istilah yang terlalu kompleks dapat menghambat pemahaman dan justru menambah beban kognitif. Validator menilai bahwa petunjuk permainan dan rumusan persoalan disusun dengan kalimat yang ringkas dan komunikatif, sehingga siswa dapat memahami tugas tanpa kesulitan. Dengan demikian, fokus siswa dapat diarahkan pada proses berpikir, bukan pada upaya memahami instruksi yang rumit.

Secara keseluruhan, rata-rata skor validasi sebesar 86,3% menempatkan produk pada kategori sangat valid. Capaian ini memenuhi syarat kevalidan sebagai salah satu kriteria mutu produk pengembangan (Nieveen, 1999). Meskipun demikian, para ahli tetap memberikan sejumlah saran perbaikan yang bermanfaat untuk menyempurnakan produk. Saran-saran tersebut menunjukkan bahwa proses validasi tidak hanya menilai, tetapi juga menjadi sarana peningkatan kualitas.

Beberapa revisi yang dilakukan berdasarkan masukan ahli antara lain: penyempurnaan kontras warna dan ukuran teks agar lebih mudah dibaca; penambahan petunjuk yang lebih eksplisit pada beberapa level; perbaikan redaksi persoalan agar tidak menimbulkan tafsir ganda; serta penguatan umpan balik agar lebih mengarahkan siswa pada proses penalaran, bukan sekadar memberi tahu jawaban benar. Penguatan umpan balik ini merupakan revisi yang krusial karena umpan balik yang reflektif merupakan salah satu komponen yang membuat permainan menjadi lingkungan belajar yang efektif (Gee, 2003; Plass et al., 2015). Dengan umpan balik yang mendidik, kesalahan siswa diubah menjadi peluang belajar.

Capaian kevalidan yang tinggi pada ketiga aspek tersebut memberikan gambaran bahwa produk telah dirancang dengan memperhatikan keseimbangan antara muatan kognitif dan daya tarik. Pada konteks siswa sekolah dasar, keseimbangan ini sangat menentukan, sebab tampilan yang terlalu padat dapat memecah perhatian, sedangkan

tampilan yang terlalu sederhana dapat mengurangi motivasi. Penilaian ahli media yang tinggi mengindikasikan bahwa produk berhasil menjaga keseimbangan tersebut melalui penataan elemen visual yang terarah dan navigasi yang intuitif. Temuan ini menguatkan pandangan bahwa desain multimedia yang efektif bukan ditentukan oleh banyaknya elemen, melainkan oleh ketepatan penyajiannya dalam mendukung tujuan belajar (Mayer, 2014).

Lebih jauh, proses validasi memperlihatkan bahwa ketiga aspek penilaian saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan. Kebenaran materi tidak akan bermakna apabila disampaikan melalui tampilan yang membingungkan, dan tampilan yang menarik tidak akan bermanfaat apabila bahasanya sulit dipahami. Oleh karena itu, revisi yang dilakukan selalu mempertimbangkan keterkaitan antaraspek. Misalnya, perbaikan redaksi persoalan yang merupakan masukan ahli bahasa juga berdampak pada aspek materi karena membuat tuntutan berpikir kritis menjadi lebih jelas. Pengalaman ini menegaskan bahwa kevalidan produk pengembangan sebaiknya dinilai secara holistik dan iteratif, bukan parsial, agar produk yang dihasilkan benar-benar utuh dan siap diujicobakan (Nieveen, 1999).

Tingkat kepercayaan terhadap hasil validasi diperkuat oleh kualitas proses penilaiannya. Validasi dilakukan oleh validator yang memiliki kompetensi sesuai bidangnya dan menggunakan lembar penilaian yang butir-butirnya dijabarkan dari indikator yang jelas, sehingga penilaian tidak bersifat subjektif semata. Penilaian dari tiga bidang yang berbeda juga berfungsi sebagai bentuk triangulasi, di mana kelemahan yang luput dari satu sudut pandang dapat tertangkap oleh sudut pandang lain. Konsistensi penilaian yang tinggi di antara aspek-aspek tersebut menunjukkan bahwa produk memang memiliki mutu yang merata, bukan unggul pada satu sisi tetapi lemah pada sisi lain. Hal ini sejalan dengan prinsip bahwa kevalidan produk pengembangan idealnya dibangun melalui penilaian yang menyeluruh dan dapat dipertanggungjawabkan (Nieveen, 1999; Plomp, 2013).

Apabila dibandingkan dengan penelitian pengembangan media berbasis permainan lain, capaian kevalidan pada penelitian ini berada pada tingkat yang setara atau lebih baik. Kesamaan ini menunjukkan adanya pola umum bahwa media yang dirancang dengan landasan teori yang kuat cenderung memperoleh penilaian ahli yang tinggi. Namun, penelitian ini memiliki kekhasan karena indikator berpikir kritis tidak hanya dijadikan tujuan, tetapi juga dijadikan dasar penyusunan butir penilaian materi, sehingga kevalidan yang diperoleh secara langsung mencerminkan kesesuaian produk dengan orientasi berpikir kritis. Dengan kata lain, kevalidan tinggi pada aspek materi bukan sekadar menandakan kebenaran konsep, melainkan juga menandakan ketepatan produk dalam menysar keterampilan berpikir tingkat tinggi yang menjadi tujuan utama pengembangan.

Hasil validasi yang berada pada kategori sangat valid ini sejalan dengan temuan penelitian pengembangan sejenis yang menunjukkan bahwa media berbasis permainan yang dirancang dengan landasan teori cenderung memperoleh penilaian ahli yang tinggi. Namun, perlu ditegaskan bahwa kevalidan menurut ahli baru menjamin bahwa produk secara teoretis layak; ia belum menjamin bahwa produk akan mudah digunakan dan efektif di lapangan. Sebagaimana ditekankan dalam kajian terdahulu, manfaat permainan tidak muncul secara otomatis dari kualitas rancangannya, melainkan harus dibuktikan melalui penggunaan nyata oleh pengguna (All et al., 2016). Oleh karena itu, setelah dinyatakan valid, produk diujicobakan untuk mengukur kepraktisan dan keefektifannya, yang akan diuraikan pada subbagian berikut.

Temuan pada tahap validasi ini memberikan implikasi penting bagi pengembangan media pembelajaran. Pertama, keterlibatan ahli dari tiga bidang yang berbeda memastikan bahwa produk dinilai secara menyeluruh, baik dari sisi isi, tampilan, maupun bahasa.

Kedua, proses validasi yang dilengkapi dengan revisi menegaskan pentingnya siklus perbaikan dalam menghasilkan produk yang bermutu. Ketiga, tingginya skor kevalidan menunjukkan bahwa pengintegrasian indikator berpikir kritis ke dalam mekanik permainan dapat dilakukan tanpa mengorbankan kebenaran konsep maupun daya tarik media. Dengan kata lain, aspek edukatif dan aspek hiburan dapat berjalan seiring apabila keduanya dirancang dalam kerangka desain pembelajaran yang utuh.

3. Kepraktisan dan Keefektifan Produk dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

Setelah dinyatakan valid, produk diujicobakan untuk menilai kepraktisan dan keefektifannya. Kepraktisan diukur melalui angket respons guru dan siswa, sedangkan keefektifan diukur melalui peningkatan skor keterampilan berpikir kritis dari prates ke pascates. Kedua kriteria ini melengkapi kevalidan dalam menentukan kelayakan produk secara menyeluruh (Nieveen, 1999).

Hasil angket menunjukkan bahwa respons guru terhadap produk mencapai 90% dan respons siswa mencapai 92%, keduanya berada pada kategori sangat praktis. Guru menilai bahwa produk mudah dioperasikan, sesuai dengan materi, dan membantu menghidupkan suasana belajar. Siswa menyatakan bahwa permainan menyenangkan, tidak membosankan, dan membuat mereka penasaran untuk menyelesaikan setiap tantangan. Tingginya respons siswa ini mengindikasikan bahwa produk berhasil membangkitkan keterlibatan, sebuah faktor yang berperan penting dalam keberhasilan pembelajaran berbasis permainan (Hamari et al., 2016). Keterlibatan yang tinggi terjadi karena tantangan dalam permainan dirancang sepadan dengan kemampuan siswa sehingga memunculkan kondisi flow (Csikszentmihalyi, 1990).

Keefektifan produk diuji menggunakan rancangan one-group pretest-posttest. Sebelum menggunakan produk, siswa mengerjakan prates keterampilan berpikir kritis, dan setelah pembelajaran mereka mengerjakan pascates dengan instrumen setara. Rekapitulasi hasil prates, pascates, dan N-gain disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Prates, Pascates, dan N-gain Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator Berpikir Kritis	Prates	Pascates	N-gain	Kategori
Interpretasi	60	84	0,73	Tinggi
Analisis	57	82	0,71	Tinggi
Evaluasi	55	80	0,70	Tinggi
Inferensi	59	83	0,73	Tinggi
Eksplanasi	56	79	0,68	Sedang
Rata-rata	58	82	0,71	Tinggi

Tabel 2 memperlihatkan bahwa rata-rata skor keterampilan berpikir kritis siswa meningkat dari 58 pada prates menjadi 82 pada pascates. Peningkatan tersebut menghasilkan nilai N-gain sebesar 0,71 yang termasuk kategori tinggi (Hake, 1998). Peningkatan terjadi pada seluruh indikator berpikir kritis, dengan capaian tertinggi pada indikator interpretasi dan inferensi (N-gain 0,73) serta yang paling rendah pada indikator eksplanasi (N-gain 0,68) yang masih berada pada kategori sedang. Pola ini menunjukkan bahwa produk efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa secara menyeluruh, meskipun terdapat variasi antar indikator.

Tingginya peningkatan pada indikator interpretasi dan inferensi dapat dijelaskan oleh karakteristik permainan yang banyak menuntut siswa menafsirkan informasi dan menarik kesimpulan dari sejumlah petunjuk. Aktivitas semacam ini berlangsung berulang di setiap level sehingga siswa memperoleh latihan yang intensif. Sementara itu, indikator eksplanasi memperoleh peningkatan yang relatif lebih rendah karena menjelaskan alasan secara terperinci menuntut kemampuan verbal yang lebih kompleks dan waktu yang lebih lama. Temuan ini mengisyaratkan bahwa untuk memperkuat keterampilan eksplanasi, produk dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan ruang bagi siswa untuk menuliskan atau mengutarakan alasan secara lebih leluasa.

Secara umum, hasil ini mengonfirmasi bahwa permainan edukatif yang dirancang dengan baik dapat menjadi sarana efektif untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi. Temuan ini sejalan dengan meta-analisis yang menyimpulkan bahwa permainan serius lebih efektif daripada metode konvensional dalam pembelajaran, terutama ketika digunakan secara bertahap dan dipadukan dengan strategi lain (Wouters et al., 2013). Hasil ini juga konsisten dengan tinjauan yang menemukan keunggulan permainan digital dibandingkan pembelajaran nonpermainan pada ranah kognitif (Clark et al., 2016) serta kajian yang menyoroti potensi permainan dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis (Qian & Clark, 2016).

Keefektifan produk dapat ditelusuri dari beberapa faktor. Pertama, struktur tantangan bertingkat memungkinkan siswa membangun keterampilan secara bertahap, mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks. Kedua, umpan balik yang reflektif membantu siswa memahami kesalahan dan memperbaiki cara berpikirnya, sehingga proses belajar berlangsung secara aktif (Gee, 2003). Ketiga, keterlibatan dan motivasi yang tinggi membuat siswa bersedia mencoba berulang kali, dan pengulangan inilah yang memperkuat penguasaan keterampilan (Plass et al., 2015). Keempat, persoalan yang dirancang berdasarkan indikator berpikir kritis memastikan bahwa setiap aktivitas memang menuntut penalaran, bukan sekadar ingatan. Keterpaduan keempat faktor ini menjadikan produk tidak hanya menyenangkan, tetapi juga bermakna secara pedagogis.

Temuan ini juga menegaskan pentingnya keselarasan antara tujuan pembelajaran, mekanik permainan, dan asesmen. Sebagaimana ditekankan dalam kajian terdahulu, efektivitas permainan sangat ditentukan oleh seberapa baik ketiga komponen tersebut diselaraskan (All et al., 2016). Pada produk yang dikembangkan, asesmen berpikir kritis tidak terpisah dari permainan, melainkan menyatu dalam bentuk tantangan yang harus diselesaikan pemain. Keselarasan inilah yang diduga menjadi salah satu penyebab tingginya N-gain yang diperoleh.

Dari perspektif teori sosiokultural, peningkatan keterampilan berpikir kritis yang terjadi dapat dijelaskan melalui peran permainan sebagai perancah (*scaffolding*). Tantangan yang disusun secara bertingkat menempatkan siswa pada zona perkembangan proksimalnya, yaitu wilayah di mana siswa belum mampu menyelesaikan persoalan secara mandiri tetapi dapat melakukannya dengan bantuan (Vygotsky, 1978). Umpan balik dan petunjuk dalam permainan berfungsi sebagai bantuan yang secara bertahap dikurangi seiring meningkatnya kemampuan siswa. Mekanisme inilah yang memungkinkan siswa bergerak dari kemampuan aktual menuju kemampuan potensialnya, sehingga keterampilan berpikir kritis yang semula belum dikuasai berangsur-angsur menjadi kemampuan mandiri. Selain itu, disposisi berpikir kritis seperti rasa ingin tahu dan kegigihan turut terlatih karena permainan mendorong siswa untuk terus mencoba meskipun menghadapi kegagalan (Facione, 2015).

Hasil ini memberikan beberapa implikasi pedagogis yang penting. Pertama, guru perlu menyadari bahwa keterampilan berpikir kritis dapat dan perlu dilatih sejak jenjang sekolah dasar melalui aktivitas yang konkret dan menyenangkan, bukan ditunda hingga

jenjang yang lebih tinggi. Kedua, pemanfaatan permainan edukatif sebaiknya tidak berhenti pada aspek hiburan, melainkan diarahkan untuk memicu penalaran melalui persoalan yang menuntut interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Ketiga, peran guru tetap krusial sebagai fasilitator yang mengarahkan refleksi siswa setelah bermain, sehingga pengalaman dalam permainan dapat ditarik menjadi pemahaman yang lebih luas. Dengan demikian, edu-game interaktif berfungsi sebagai pelengkap yang memperkuat, bukan menggantikan, peran guru dalam membimbing proses berpikir.

Meskipun hasilnya menggembirakan, penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menafsirkan temuan. Pertama, desain uji keefektifan menggunakan satu kelompok tanpa kelompok pembandingan, sehingga peningkatan skor tidak sepenuhnya dapat diatribusikan hanya pada produk. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan desain eksperimen dengan kelompok kontrol untuk memperkuat kesimpulan kausal. Kedua, jumlah subjek yang terbatas membuat hasil belum dapat digeneralisasi secara luas, sehingga uji coba pada konteks dan jumlah subjek yang lebih besar diperlukan. Ketiga, durasi penggunaan produk yang relatif singkat belum memungkinkan pengukuran retensi keterampilan dalam jangka panjang. Kajian terdahulu mengingatkan bahwa bukti efektivitas permainan masih perlu diperkuat melalui penelitian yang lebih ketat secara metodologis (Connolly et al., 2012; Boyle et al., 2016).

Terlepas dari keterbatasan tersebut, secara keseluruhan produk yang dikembangkan telah memenuhi tiga kriteria mutu, yaitu valid, praktis, dan efektif. Hal ini menunjukkan bahwa desain pembelajaran berbasis edu-game interaktif layak digunakan sebagai media untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SDIT Fitrah Insani Leles Garut. Bagi guru, produk ini menawarkan cara yang menyenangkan untuk membiasakan siswa berpikir kritis sejak dini. Bagi pengembang media, hasil ini menegaskan bahwa pengintegrasian indikator berpikir kritis ke dalam mekanik permainan, dengan berlandaskan model pengembangan yang sistematis, merupakan strategi yang menjanjikan untuk menghasilkan media yang bermutu dan bermakna.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan desain pembelajaran berbasis edu-game interaktif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SDIT Fitrah Insani Leles Garut melalui model pengembangan 4-D (Define, Design, Develop, Disseminate). Proses pengembangan menghasilkan produk yang terstruktur dan berlandaskan teori desain pembelajaran serta *game-based learning*, dengan indikator berpikir kritis—interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi—yang diintegrasikan secara eksplisit ke dalam mekanik permainan. Keterpaduan antara tujuan instruksional, mekanik permainan, dan umpan balik reflektif menjadi ciri utama yang membedakan produk ini dari media permainan yang umumnya hanya menekankan aspek hiburan.

Ditinjau dari kelayakannya, produk memenuhi tiga kriteria mutu. Dari sisi kevalidan, produk memperoleh skor 85% (ahli materi), 88% (ahli media), dan 86% (ahli bahasa) dengan rata-rata 86,3% berkategori sangat valid. Dari sisi kepraktisan, produk dinilai sangat praktis berdasarkan respons guru sebesar 90% dan respons siswa sebesar 92%. Dari sisi keefektifan, terjadi peningkatan rata-rata skor keterampilan berpikir kritis dari 58 menjadi 82 dengan nilai N-gain sebesar 0,71 yang termasuk kategori tinggi. Peningkatan terjadi pada seluruh indikator, dengan capaian tertinggi pada interpretasi dan inferensi. Dengan demikian, desain pembelajaran berbasis edu-game interaktif terbukti valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SDIT Fitrah Insani Leles Garut.

Hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa permainan edukatif yang dirancang secara sistematis dapat menjadi alternatif media yang menghadirkan pembelajaran aktif, menyenangkan, dan bermakna sekaligus menumbuhkan budaya berpikir kritis sejak dini. Bagi guru, produk ini dapat dimanfaatkan untuk mengaktifkan siswa dan melatih penalaran tingkat tinggi. Bagi pengembang, hasil ini menegaskan pentingnya menyelaraskan tujuan pembelajaran, mekanik permainan, dan asesmen.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada penggunaan satu kelompok tanpa kelompok pembanding, jumlah subjek yang terbatas, serta durasi penggunaan yang singkat. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan menggunakan desain eksperimen dengan kelompok kontrol, melibatkan subjek yang lebih banyak dan beragam, serta mengukur retensi keterampilan dalam jangka panjang. Pengembangan lebih lanjut juga dapat memperkuat indikator eksplanasi dengan menyediakan ruang bagi siswa untuk mengutarakan alasan secara lebih leluasa, sehingga manfaat produk dapat dioptimalkan secara berkelanjutan.

Akhirnya, penelitian ini menegaskan bahwa inovasi media pembelajaran yang berlandaskan teori dan dikembangkan secara sistematis dapat menjadi solusi atas rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa. Dengan mengintegrasikan minat siswa terhadap permainan digital dan kebutuhan akan penalaran tingkat tinggi, edu-game interaktif menawarkan jalan tengah yang menyenangkan sekaligus mendidik. Diharapkan hasil penelitian ini dapat mendorong lahirnya pengembangan media serupa yang lebih beragam dan teruji, sehingga budaya berpikir kritis benar-benar tumbuh sejak pendidikan dasar dan menjadi bekal siswa menghadapi tantangan abad ke-21.

Daftar Pustaka

- All, A., Nuñez Castellar, E. P., & Van Looy, J. (2016). Assessing the effectiveness of digital game-based learning: Best practices. *Computers & Education*, 92–93, 90–103. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.007>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational research: An introduction* (4th ed.). Longman.
- Boyle, E. A., Hainey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., Lim, T., Ninaus, M., Ribeiro, C., & Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, 94, 178–192. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.003>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79–122. <https://doi.org/10.3102/0034654315582065>
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661–686. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004>
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44–48.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction (The Delphi Report)*. California Academic Press.
- Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment.

- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. Palgrave Macmillan.
- 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>
- Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Collier, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>
- Mayer, R. E. (2014). *Computer games for learning: An evidence-based approach*. MIT Press.
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to reach product quality. In J. van den Akker, R. M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Eds.), *Design approaches and tools in education and training* (pp. 125–135). Kluwer Academic.
- OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Paul, R., & Elder, L. (2006). Critical thinking: The nature of critical and creative thought. *Journal of Developmental Education*, 30(2), 34–35.
- Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>
- Plomp, T. (2013). Educational design research: An introduction. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 10–51). SLO.
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. McGraw-Hill.
- Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.023>
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D)*. Alfabeta.
- Suherman, U., Cipta, E. S., Anwar, S., Kadir, W. A., Fakhurrozi, M. F., Namira, S. H., & Halimatussadiyah, W. (2025). Implementing a Kindness-Based Leadership Strategy in Islamic Elementary Education. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(1), 281–292. <https://doi.org/https://doi.org/10.62775/edukasia.v6i1.1384>
- Sulastri, N., Anwar, S., Suherman, U., & Cipta, E. S. (2024). Deep Learning-Based Planning Model for Islamic Education in Indonesian Integrated Schools. *EDUKASIA Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(2), 645–658. <https://doi.org/https://doi.org/10.62775/edukasia.v5i2.1734>
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Indiana University.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., & van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249–265. <https://doi.org/10.1037/a0031311>