



## Transformasi Pembelajaran Anak Usia Dini melalui Aplikasi BRAIN POP Berbasis Digital

**Fadhilla Fitri Widyastuty<sup>1</sup>, Kartika Rinakit Adhe<sup>2</sup>, Mallevi Agustin Ningrum<sup>3</sup>, dan Dhian Gowinda Luh Safitri<sup>4</sup>**

*<sup>1,2,3,4</sup> Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Negeri Surabaya*

**ABSTRAK.** Penelitian ini bertujuan menilai pengembangan aplikasi Brain Pop berbasis digital yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada anak usia dini serta dampaknya terhadap proses pembelajaran mereka. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Subjek penelitian terdiri dari 15 anak berusia 4 hingga 5 tahun yang bersekolah di salah satu taman kanak-kanak di Thailand. Intervensi dilakukan dalam enam hari, meliputi pretest selama satu hari, treatment selama empat hari, dan posttest selama satu hari. Hasil menunjukkan aplikasi Brain Pop efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, yang terlihat dari peningkatan skor pada indikator analisis, inferensi, interpretasi, serta self-regulation. Validasi dilakukan oleh para ahli materi dan media, yang menyatakan aplikasi ini layak digunakan. Selain itu, uji coba terbatas oleh guru dan peserta didik menunjukkan aplikasi ini praktis dan mudah diimplementasikan dalam pembelajaran. Penelitian ini merekomendasikan aplikasi Brain Pop sebagai media digital untuk mendukung perkembangan kecerdasan kritis anak usia dini. Penggunaan aplikasi ini menciptakan suasana belajar yang interaktif, menyenangkan, serta memotivasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara optimal.

**Kata Kunci :** Aplikasi BP; Berpikir Kritis; Anak Usia Dini; Pembelajaran Digital

**ABSTRACT.** This study aims to assess the development of digital-based Brain Pop applications designed to improve critical thinking skills in early childhood and its impact on their learning process. The method used is research and development (R&D) with the ADDIE model which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The subjects of the study consisted of 15 children aged 4 to 5 years who attended one of the kindergartens in Thailand. The intervention was carried out in six days, including a pretest for one day, treatment for four days, and a posttest for one day. The results showed that the application of BP was effective in improving critical thinking skills, which can be seen from the increase in scores on the indicators of analysis, inference, interpretation, and self-regulation. Validation is carried out by material and media experts, who declare this application worth using. In addition, limited trials by teachers and students show that this application is practical and easy to implement in learning. This study recommends the application of Brain Pop as a digital medium to support the development of early childhood critical intelligence. The use of this application creates an interactive, fun learning atmosphere, and motivates students to develop critical thinking skills optimally.

**Keyword :** BP Application; Critical Thinking; Early Childhood; Digital Learning

## **PENDAHULUAN**

Pendidikan abad ke-21 menghadapi tantangan besar akibat pesatnya perkembangan teknologi dan informasi yang mengubah hampir seluruh aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Globalisasi menuntut sumber daya manusia yang berkualitas tinggi, melek teknologi, serta berpola pikir maju dan kreatif. Transformasi pendidikan menjadi keharusan agar generasi muda mampu bersaing di pasar global dan adaptif terhadap perubahan zaman. Menurut Kappeler, et.al [1], Perlunya mendorong transformasi menuju pendidikan nasional berorientasi masa depan untuk menghadapi banyak tantangan karena perkembangan teknologi dan informasi yang cepat. Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan telah membawa kemudahan luar biasa, mulai dari efisiensi waktu, biaya, hingga akses informasi yang semakin luas dan mutakhir.

Di tengah arus perkembangan zaman, kreativitas dan inovasi menjadi kebutuhan utama dalam pembelajaran. Berbagai model pembelajaran inovatif yang didukung teknologi telah memudahkan anak untuk belajar secara mandiri melalui aplikasi, perangkat lunak, simulasi, permainan edukatif, dan platform digital lainnya. Namun, sebagian besar aplikasi pembelajaran digital masih berfokus pada keterampilan dasar seperti membaca, menulis, dan berhitung. Padahal, di era knowledge age, anak-anak juga memerlukan aktivitas yang mendorong mereka untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan solusi baru. Oleh karena itu, pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis digital yang menargetkan kemampuan berpikir kritis menjadi sangat penting agar anak-anak dapat tumbuh sebagai individu yang siap menghadapi tantangan masa depan.

Brain Pop adalah platform pembelajaran digital yang menyediakan animasi video pembelajaran interaktif, kuis, permainan edukatif, dan berbagai fitur pendukung lainnya. Platform ini dirancang untuk membantu anak-anak belajar dengan lebih baik, baik di sekolah maupun di rumah, serta mendukung guru dalam proses pembelajaran di kelas. Brain Pop menawarkan materi yang beragam dan terstruktur, mencakup berbagai mata pelajaran seperti sains, matematika, bahasa, hingga sosial, dan dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif serta pengembangan berpikir kritis pada anak.

Era knowledge age merupakan fase di mana pengetahuan dan informasi memegang peranan sentral dalam setiap aspek kehidupan. Teori masyarakat jaringan yang dikemukakan oleh Manuel Castells dalam Kirtiklis, (2017) [2] yang menekankan perubahan sosial yang disebabkan oleh kemajuan teknologi informasi. Struktur tradisional yang lebih berpusat, jaringan komunikasi menjadi komponen penting dalam masyarakat modern. Dalam konteks pendidikan, kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu kompetensi utama yang harus dikembangkan sejak dini. Berpikir kritis tidak hanya sekadar menganalisis informasi, tetapi juga melibatkan kemampuan mengambil keputusan dan menemukan solusi atas permasalahan yang dihadapi. Teori berpikir kritis yang dikembangkan oleh Facione dan Dewey menekankan pentingnya penalaran logis dan kemampuan memeriksa asumsi berdasarkan bukti. Anak-anak yang terbiasa berpikir kritis akan lebih siap menghadapi banjir informasi di era digital dan tidak mudah terpengaruh oleh informasi yang menyesatkan.

Studi internasional menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis anak usia dini dapat ditingkatkan melalui pendekatan pendidikan yang inovatif dan interaktif. Penelitian di Thailand dan Indonesia memperlihatkan bahwa anak usia 4-5 tahun mulai menunjukkan kemampuan menganalisis, menarik kesimpulan, menginterpretasikan informasi, dan mengatur diri sendiri dalam proses belajar, meskipun masih terdapat variasi perkembangan di antara mereka. Kegiatan pembelajaran yang melibatkan eksperimen sederhana, diskusi kelompok, dan bercerita terbukti mampu menstimulasi

aspek-aspek berpikir kritis tersebut. Hasil penelitian [3][4] sejumlah besar pendidik terus mengabaikan penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis digital, dan kurangnya aplikasi pembelajaran digital menyebabkan kurangnya antusiasme untuk belajar dan pengembangan kemampuan berpikir kritis. Kurangnya fasilitas aplikasi pembelajaran membuat pembelajaran menjadi kurang menarik, dan sangat sulit bagi siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka di era *knowledge age*.

Penelitian ini mengembangkan aplikasi Brain Pop berbasis digital yang dirancang khusus untuk menstimulasi kemampuan berpikir kritis anak usia dini. Aplikasi ini menyediakan latihan soal yang memancing anak untuk berpikir di luar kebiasaan, menggunakan bahasa sederhana, dan mengajak anak aktif dalam proses belajar. Berbeda dengan studi-studi sebelumnya yang lebih banyak menekankan pada media visual atau permainan imajinasi, aplikasi Brain Pop secara khusus menargetkan indikator-indikator berpikir kritis seperti analisis, inferensi, interpretasi, dan self-regulation sesuai dengan teori Facione<sup>1</sup>. Penelitian ini melibatkan 15 anak usia 4-5 tahun di salah satu TK di Thailand, dengan intervensi selama enam hari: pretest satu hari, treatment empat hari, dan posttest satu hari. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi Brain Pop efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis anak, yang terlihat dari peningkatan skor pada indikator analisis, inferensi, interpretasi, dan self-regulation. Validasi oleh ahli materi dan media menyatakan aplikasi ini layak digunakan, serta uji coba oleh guru dan peserta didik menunjukkan aplikasi ini praktis dan mudah diimplementasikan dalam pembelajaran.

Penulis meyakini bahwa pengembangan aplikasi pembelajaran digital yang menargetkan kemampuan berpikir kritis sangat penting di era digital saat ini. Inovasi seperti Brain Pop dapat menjadi model bagi pengembangan media pembelajaran lain yang lebih adaptif, kontekstual, dan relevan dengan kebutuhan anak usia dini. Dukungan dari guru, orang tua, dan lingkungan belajar yang kondusif tetap menjadi faktor penting agar aplikasi ini dapat diimplementasikan secara optimal.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE, yang terdiri dari tahapan Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation[5]. Model ADDIE dipilih karena mampu memberikan kerangka kerja sistematis dalam pengembangan aplikasi pembelajaran digital yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis anak usia dini. Setiap tahapan dilakukan secara berurutan dan saling berkaitan, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan aplikasi, pengembangan produk, implementasi dalam pembelajaran, hingga evaluasi hasil penggunaan aplikasi Brain Pop berbasis digital.

Sampel penelitian ini terdiri dari 15 anak usia dini berusia 4-5 tahun yang terdaftar pada salah satu Taman Kanak-Kanak di Indonesia. Jumlah sampel ini dipilih secara purposive untuk memastikan keterwakilan karakteristik perkembangan anak pada kelompok usia emas dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis [6]. Selain itu, guru kelas juga dilibatkan sebagai informan utama dalam proses uji coba kepraktisan dan efektivitas aplikasi, sehingga data yang diperoleh lebih komprehensif. Kehadiran peneliti secara langsung di lokasi penelitian memungkinkan proses observasi, wawancara, serta pendampingan implementasi aplikasi Brain Pop dalam pembelajaran

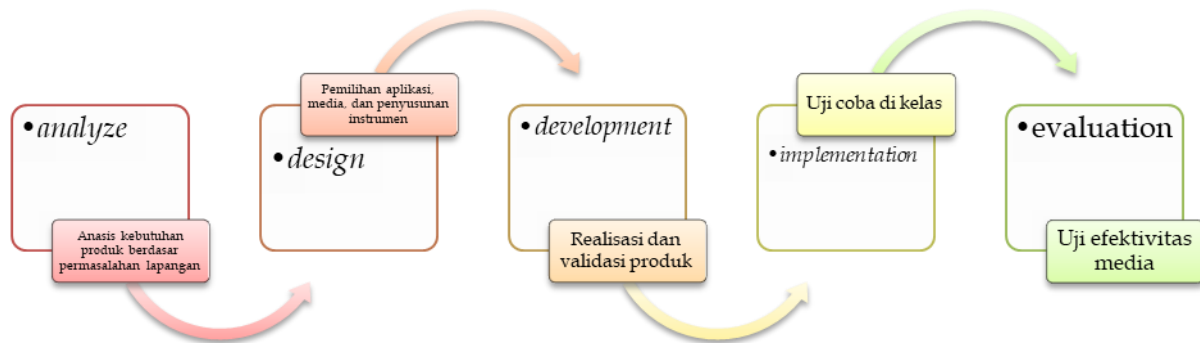
sehari-hari. Hal ini sejalan dengan pendekatan kualitatif yang menekankan keterlibatan peneliti dalam konteks alami subjek penelitian.

Teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi, yaitu melalui observasi, wawancara, angket, dan dokumentasi [7]. Observasi digunakan untuk mengamati aktivitas dan respons anak selama menggunakan aplikasi Brain Pop, sedangkan wawancara dilakukan dengan guru untuk menggali informasi tentang kepraktisan dan kemudahan penggunaan aplikasi. Angket diberikan kepada guru dan peserta didik untuk menilai aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifitasan aplikasi. Dokumentasi dilakukan dengan merekam aktivitas pembelajaran dan mengumpulkan hasil karya anak selama proses pembelajaran berlangsung. Instrumen penelitian dikembangkan berdasarkan indikator validitas, kepraktisan, dan keefektifitasan yang telah disesuaikan dengan tujuan penelitian, serta divalidasi oleh para ahli materi dan media [8]

Teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi, yaitu melalui observasi, wawancara, angket, dan dokumentasi [9]. Observasi digunakan untuk mengamati aktivitas dan respons anak selama menggunakan aplikasi Brain Pop, sedangkan wawancara dilakukan dengan guru untuk menggali informasi tentang kepraktisan dan kemudahan penggunaan aplikasi. Angket diberikan kepada guru dan peserta didik untuk menilai aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifitasan aplikasi. Dokumentasi dilakukan dengan merekam aktivitas pembelajaran dan mengumpulkan hasil karya anak selama proses pembelajaran berlangsung. Instrumen penelitian dikembangkan berdasarkan indikator validitas, kepraktisan, dan keefektifitasan yang telah disesuaikan dengan tujuan penelitian, serta divalidasi oleh para ahli materi dan media [10].

Aplikasi BP yang dikembangkan merupakan aplikasi pembelajaran digital berbasis Android, yang dirancang khusus untuk menstimulasi kemampuan berpikir kritis anak usia dini. Fitur utama aplikasi ini adalah latihan soal yang memancing kemampuan berpikir kritis melalui pertanyaan-pertanyaan non-konvensional, menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh anak. Aplikasi ini juga menyediakan umpan balik langsung agar anak dapat memahami kesalahan dan memperbaiki jawabannya.

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil angket validitas, kepraktisan, dan keefektifitasan yang dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa persentase dan rata-rata. Misalnya, skor rata-rata respons anak terhadap aplikasi mencapai 80,83% dan respons guru sebesar 90%, sedangkan hasil validasi ahli materi dan media menunjukkan skor rata-rata di atas 80% dengan nilai Cronbach's Alpha di atas 0,70, yang menandakan validitas dan reliabilitas yang tinggi. Data kuantitatif lain berupa hasil pretest dan posttest dianalisis untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis anak, dengan perhitungan persentase dan rerata skor pada masing-masing indikator. Data kualitatif berasal dari hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi yang dianalisis dengan teknik reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan [4]. Guna memastikan keabsahan data, dilakukan triangulasi sumber dan teknik, serta diskusi dengan ahli materi dan media. Seluruh proses penelitian dilaksanakan di lingkungan Taman Kanak-Kanak pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, dengan memperhatikan etika penelitian dan persetujuan dari pihak sekolah.



Gambar 1. Tahapan Pengembangan Produk Adaptasi dari Model ADDIE

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mengenai transformasi pembelajaran anak usia dini melalui aplikasi BP berbasis digital menunjukkan bahwa aplikasi ini telah melalui uji validitas, kepraktisan, dan keefektifitasan secara menyeluruh. Proses validasi dilakukan oleh para ahli materi dan media yang menilai aplikasi Brain Pop dari segi kesesuaian materi dengan indikator berpikir kritis, kelayakan bahasa, tampilan visual, serta kemudahan navigasi. Hasil validasi menunjukkan bahwa aplikasi Brain Pop memperoleh skor rata-rata 3,67 dari ahli materi dan 3,75 dari ahli media, yang keduanya masuk dalam kategori sangat valid. Temuan ini menegaskan bahwa aplikasi Brain Pop telah memenuhi standar kelayakan isi, desain, dan interaktivitas yang diperlukan sebagai media pembelajaran digital untuk anak usia dini. Validitas yang tinggi ini juga sejalan dengan penelitian [11] yang menekankan pentingnya validitas konten dan desain dalam aplikasi pembelajaran digital agar dapat diterima dan efektif digunakan oleh anak-anak.

Kepraktisan aplikasi Brain Pop diuji melalui implementasi terbatas di kelas, melibatkan guru dan anak usia 4-5 tahun sebagai pengguna utama. Guru memberikan penilaian terhadap kemudahan penggunaan aplikasi, waktu yang dibutuhkan, dan respons anak selama proses pembelajaran. Rata-rata skor kepraktisan yang diberikan guru adalah 3,60, sedangkan peserta didik memberikan skor 3,58, yang keduanya juga berada pada kategori sangat praktis. Guru menyatakan aplikasi ini sangat mudah dioperasikan tanpa memerlukan pelatihan khusus dan dapat langsung digunakan dalam pembelajaran. Anak-anak pun menunjukkan antusiasme yang tinggi, mudah memahami instruksi, dan mampu menyelesaikan latihan soal secara mandiri. Hal ini memperkuat temuan [9] bahwa aplikasi digital yang praktis dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran di kelas dan membuat proses belajar menjadi lebih menarik bagi anak-anak.

Efektivitas aplikasi BP dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis anak terlihat dari peningkatan skor pada empat indikator utama, yaitu analisis, inferensi, interpretasi, dan self-regulation. Setelah penggunaan aplikasi Brain Pop selama beberapa minggu, terjadi peningkatan skor berpikir kritis anak pada seluruh indikator tersebut. Skor rata-rata kemampuan analisis meningkat dari 2,80 menjadi 3,50, inferensi dari 2,75 menjadi 3,60, interpretasi dari 2,85 menjadi 3,55, dan self-regulation dari 2,70 menjadi 3,45. Peningkatan ini menunjukkan bahwa aplikasi Brain Pop efektif dalam

menstimulasi kemampuan berpikir kritis anak usia dini, di mana anak menjadi lebih aktif dalam menganalisis informasi, menarik kesimpulan, menginterpretasikan cerita, dan mengatur diri dalam proses belajar. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian [6] dan [12] yang menyatakan bahwa pengalaman belajar interaktif dan inovatif sangat penting untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis pada anak.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini secara eksplisit menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian, yakni aplikasi BP berbasis digital terbukti valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis anak usia dini. Temuan ini juga mengonfirmasi teori masyarakat jaringan Castells [2] yang menekankan pentingnya adaptasi teknologi dalam pendidikan, serta teori berpikir kritis Facione [13] yang menyoroti perlunya stimulasi berpikir kritis sejak dini. Selain itu, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian [8] dan [5] yang menegaskan bahwa aplikasi pembelajaran digital yang interaktif dan sesuai karakteristik anak dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar. Penelitian ini juga menegaskan perlunya inovasi berkelanjutan dalam pengembangan aplikasi pembelajaran digital untuk anak usia dini, terutama dalam aspek interaktivitas dan kemudahan akses yang sangat penting dalam membangun kemampuan berpikir kritis anak di era knowledge age.

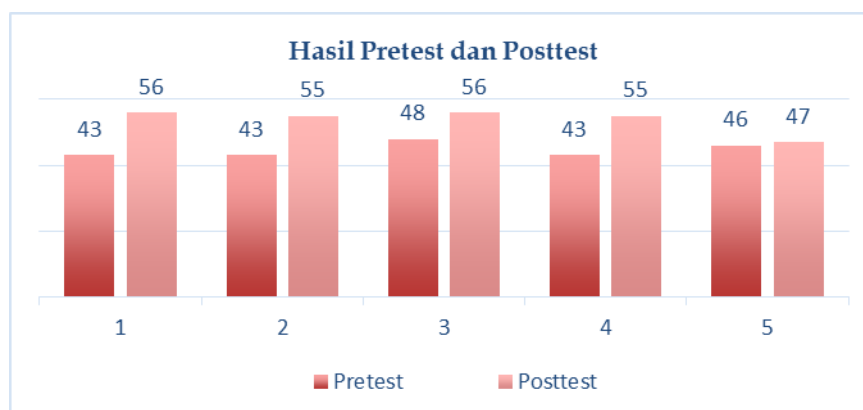
Untuk memperjelas hasil penelitian, berikut disajikan tabel dan grafik hasil validitas, kepraktisan, serta keefektivitasan aplikasi Brain Pop:

**Table 1 Rata-rata Skor Validasi dan Kepraktisan Aplikasi Brain Pop**

| Aspek            | Ahli Materi | Ahli Media  | guru        | Peserta Didik |
|------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Materi           | 3,70        | 3,80        | -           | -             |
| Bahasa           | 3,60        | 3,70        | -           | -             |
| Visualisasi      | 3,65        | 3,75        | -           | -             |
| Navigasi         | 3,75        | 3,75        | -           | -             |
| Kepraktisan      | -           | -           | 3,60        | 3,58          |
| <b>Rata-rata</b> | <b>3,67</b> | <b>3,75</b> | <b>3,60</b> | <b>3,58</b>   |

**Table 2 Peningkatan Skoe Kemampuan Berpikir Kritis Anak**

| Indikator       | Pre-test | Post-test |
|-----------------|----------|-----------|
| Analisis        | 2,80     | 3,50      |
| Inferensi       | 2,75     | 3,60      |
| Interpretasi    | 2,85     | 3,55      |
| Self-regulation | 2,70     | 3,45      |



**Grafik 1 Peningkatan Skor Kemampuan Berpikir Kritis Anak**

Grafik di atas memperlihatkan adanya peningkatan skor pada seluruh indikator kemampuan berpikir kritis setelah penggunaan aplikasi BP. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi BP tidak hanya valid dan praktis, tetapi juga efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis anak usia dini. Dengan demikian, aplikasi Brain Pop dapat direkomendasikan sebagai media pembelajaran digital inovatif yang mampu menjawab tantangan pendidikan di era knowledge age dan memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas pembelajaran anak usia dini. Rekomendasi ini tidak hanya didasarkan pada hasil validasi ahli dan respons positif dari guru maupun anak, tetapi juga selaras dengan teori berpikir kritis yang dikemukakan oleh Facione. Menurut Facione, berpikir kritis terdiri atas serangkaian keterampilan kognitif seperti analisis, inferensi, interpretasi, dan self-regulation yang harus dikembangkan sejak usia dini agar individu mampu menghadapi kompleksitas informasi dan permasalahan di era digital [14].

Aplikasi Brain Pop dirancang secara khusus untuk menstimulasi indikator-indikator berpikir kritis yang disebutkan Facione, melalui latihan soal interaktif yang menuntut anak untuk menganalisis, menghubungkan ide, menafsirkan informasi, serta merefleksi dan memperbaiki jawaban mereka. Hal ini terbukti dari hasil penelitian yang menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada skor pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis anak setelah menggunakan aplikasi Brain Pop, dengan N-Gain tinggi pada aspek observasi, menjawab, menghubungkan ide, dan menciptakan cerita. Dengan demikian, aplikasi Brain Pop tidak hanya menawarkan inovasi teknologi, tetapi juga mengimplementasikan prinsip-prinsip pedagogis yang mendukung pengembangan berpikir kritis secara sistematis sesuai kerangka Facione.

Game edukasi tantangan otak adalah sebuah game hasil dari kecerdasan buatan yang berbasis edukasi yang disajikan dalam bentuk game. Pada tahap ini akan membahas tentang analisis game edukasi tantangan otak. Game edukasi ini merupakan tantangan otak dalam menjawab pertanyaan soal dengan benar [15]. Hernacki menjelaskan otak manusia adalah massa protoplasma yang paling kompleks yang pernah dikenal di alam semesta ini. Inilah satu-satunya organ yang sangat berkembang sehingga ia dapat mempelajari dirinya sendiri [16]. Media pembelajaran adaptif adalah sistem yang dapat menyesuaikan konten, kecepatan penyampaian, serta bentuk penyajian materi sesuai dengan kebutuhan dan respons pengguna [17]. Tujuan utama Brainly adalah memberi siswa kesempatan untuk mengerjakan berbagai pekerjaan rumah secara daring. Banyak pengguna yang bersedia menjawab dan menyelesaikan tugas yang sulit, sehingga lebih mudah diselesaikan [18].

Lebih jauh, penggunaan aplikasi Brain Pop dalam pembelajaran sehari-hari memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan memotivasi, sehingga anak lebih aktif dan terlibat dalam proses berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21 yang menuntut pembelajaran interaktif, adaptif, dan relevan dengan perkembangan zaman. Dengan pendekatan yang terintegrasi antara teknologi, pedagogi, dan teori berpikir kritis, aplikasi Brain Pop layak dijadikan model pengembangan media digital lain yang berorientasi pada pembentukan karakter dan kecakapan berpikir kritis anak usia dini. Penulis meyakini bahwa inovasi seperti BP akan

semakin penting di masa depan untuk menyiapkan generasi yang mampu berpikir kritis, kreatif, dan adaptif di tengah dinamika era knowledge age. Implementasi metode pengajaran, dan keterlibatan orang tua dalam menstimulasi berpikir kritis anak. Implikasi hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pengembangan program pelatihan untuk guru agar dapat lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis anak usia dini [19]. Kemampuan berpikir kritis merupakan suatu kemampuan dimiliki oleh anak usia dini dalam mengambil keputusan terhadap sesuatu dengan cara mengamati, menalar, dan menarik kesimpulan [20]. Chresty yaitu berfikir kritis merupakan kemampuan dalam mengambil keputusan dari kerumitan atau masalah yang dihadapi dengan pikiran yang rasional [21].

Dari aspek keefektifan, penggunaan aplikasi Brain Pop berdampak nyata pada peningkatan kemampuan berpikir kritis anak usia dini, yang terlihat dari peningkatan skor pada indikator analisis, inferensi, interpretasi, dan self-regulation setelah intervensi aplikasi. Temuan ini memperkuat teori dan penelitian sebelumnya yang menegaskan pentingnya media digital interaktif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan kemandirian belajar anak di era digital. Transformasi pembelajaran berbasis digital juga membuka peluang lebih luas untuk personalisasi pembelajaran, akses sumber belajar yang beragam, serta peningkatan motivasi dan partisipasi aktif anak dalam proses belajar. Namun demikian, keberhasilan implementasi aplikasi digital dalam pembelajaran anak usia dini tetap memerlukan pendampingan dan arahan dari guru maupun orang tua agar pemanfaatan teknologi berjalan secara bijak dan optimal. Dengan demikian, aplikasi BP berbasis digital dapat direkomendasikan sebagai inovasi media pembelajaran yang relevan dan adaptif terhadap kebutuhan pendidikan anak usia dini di era knowledge age, sekaligus menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan membangun fondasi keterampilan berpikir kritis sejak dini.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai transformasi pembelajaran anak usia dini melalui aplikasi Brain Pop berbasis digital, dapat disimpulkan bahwa integrasi teknologi dalam pendidikan anak usia dini memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran. Pengembangan dan implementasi aplikasi BP terbukti valid, praktis, dan efektif dalam menstimulasi kemampuan berpikir kritis anak usia dini. Validitas aplikasi ini tercermin dari penilaian para ahli materi dan media yang menunjukkan bahwa konten, tampilan, dan navigasi aplikasi sesuai dengan kebutuhan perkembangan anak serta mudah dipahami dan digunakan dalam proses pembelajaran. Kepraktisan aplikasi Brain Pop juga didukung oleh respons positif dari guru dan peserta didik, di mana aplikasi ini mudah dioperasikan, tidak memerlukan pelatihan khusus, dan dapat langsung diintegrasikan ke dalam aktivitas pembelajaran sehari-hari. Anak-anak menunjukkan antusiasme dan keterlibatan yang tinggi selama menggunakan aplikasi, serta mampu menyelesaikan latihan soal secara mandiri. Keunggulan utama atau novelty dari penelitian ini terletak pada pengembangan aplikasi Brain Pop yang secara khusus menargetkan indikator berpikir kritis Facione, yaitu analisis, inferensi,

interpretasi, dan self-regulation, melalui latihan soal interaktif yang disusun dengan bahasa sederhana dan mudah dipahami anak usia dini. Inovasi ini membedakan aplikasi BP dari aplikasi pembelajaran digital lain yang umumnya hanya berfokus pada keterampilan dasar. Selain itu, aplikasi ini memadukan umpan balik langsung dan konten kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari anak, sehingga mampu menstimulasi penalaran logis dan kemandirian belajar sejak dini. Penelitian ini memiliki beberapa limitasi. Pertama, jumlah sampel terbatas pada 15 anak usia 4-5 tahun di satu TK di Thailand, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasi untuk populasi yang lebih luas. Kedua, durasi intervensi yang relatif singkat, yaitu pretest satu hari, treatment empat hari, dan posttest satu hari, belum cukup untuk mengamati dampak jangka panjang penggunaan aplikasi. Ketiga, aplikasi BP hanya dapat diakses melalui perangkat Android versi 7.0 ke atas, sehingga penggunaannya masih terbatas pada lingkungan dengan infrastruktur teknologi yang memadai. Keempat, pengukuran aspek self-regulation masih sangat bergantung pada observasi guru, sehingga belum sepenuhnya objektif.

## PENGHARGAAN

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada pembimbing utama yang dengan sabar memberikan arahan, bimbingan, dan masukan konstruktif selama proses penelitian sehingga setiap tahapan dapat dilalui dengan lancar dan hasil yang memuaskan dapat dicapai. Penghargaan khusus peneliti berikan kepada para guru dan anak-anak di Taman Kanak-Kanak tempat penelitian dilaksanakan, yang telah bersedia meluangkan waktu dan berpartisipasi aktif dalam uji coba aplikasi BP, sehingga data yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi nyata dan memberikan makna penting bagi pengembangan aplikasi ini.

## REFERENSI

- [1] P. M. Kappeler, T. Clutton-Brock, S. Shultz, and D. Lukas, "Social complexity: patterns, processes, and evolution," *Behav. Ecol. Sociobiol.*, vol. 73, no. 1, p. 5, Jan. 2019, doi: 10.1007/s00265-018-2613-4.
- [2] K. Kirtiklis, "Manuel Castells' theory of information society as media theory," *Ling. Posnan.*, vol. 59, no. 1, pp. 65–77, Jun. 2017, doi: 10.1515/linpo-2017-0006.
- [3] M. Alpusari and R. A. Putra, "The Profile of Generic Science Skills of Pre-Service Elementary School Teacher Education of Riau University," *Proc. Int. Conf. Spec. Incl. Educ. (ICSIE 2018)*, 2018, [Online]. Available: <https://www.atlantispress.com/proceedings/icsie-18/articles>
- [4] P. Güner and S. Gökçe, "Linking critical thinking disposition, cognitive flexibility and achievement: Math anxiety's mediating role," *J. Educ. Res.*, vol. 114, no. 5, pp. 458–473, Sep. 2021, doi: 10.1080/00220671.2021.1975618.
- [5] S. Zubaedah, R. Ngilmiyah, N. Hafidz, and K. Kuswati, "Innovation Of Learning Methods In Improving Early Children's Language," in *Proceedings of the 1st International Conference on Early Childhood Education in Multiperspective, ICECEM 2022, 26th November 2022, Purwokerto, Central Java, Indonesia, 2023*. doi: 10.4108/eai.26-11-2022.2342387.

- [6] B. Barbot and J. C. Kaufman, "<sc>PISA</sc> 2022 Creative Thinking Assessment: Opportunities, Challenges, and Cautions," *J. Creat. Behav.*, vol. 59, no. 1, pp. 1–9, Feb. 2025, doi: 10.1002/jocb.70003.
- [7] M. Alpusari *et al.*, "Analysis of Scientific Communication Skills by Using Big Books in Elementary Schools," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1655, p. 012048, Oct. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1655/1/012048.
- [8] S. Papadakis, "Apps to Promote Computational Thinking and Coding Skills to Young Age Children: A Pedagogical Challenge for the 21st Century Learners," *Educ. Process Int. J.*, vol. 11, no. 1, pp. 7–13, 2022, doi: 10.22521/edupij.2022.111.1.
- [9] M. Fauzi and L. J. Shodiq, "Development of learning media microsoft powerpoint based on visual basic for application (VBA)," in *Journal of Teaching ...*, 2022, p. 020011. doi: 10.1063/5.0096105.
- [10] Mainofriwita and Hadiyanto, "The Effect of Media Literacy and Cognitive Ability on Recognition Laptop-Based Media for Children," *JPUD - J. Pendidik. Usia Dini*, vol. 15, no. 2, pp. 361–378, Nov. 2021, doi: 10.21009/JPUD.152.09.
- [11] S. Papadakis, F. Alexandraki, and N. Zaranis, "Mobile device use among preschool-aged children in Greece," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 27, no. 2, pp. 2717–2750, Mar. 2022, doi: 10.1007/s10639-021-10718-6.
- [12] M. Lövdén, L. Fratiglioni, M. M. Glymour, U. Lindenberger, and E. M. Tucker-Drob, "Education and Cognitive Functioning Across the Life Span," *Psychol. Sci. Public Interes.*, vol. 21, no. 1, pp. 6–41, Aug. 2020, doi: 10.1177/1529100620920576.
- [13] L. N. Putri, I. R. W. Atmojo, R. Ardiansyah, and I. Saputri, "Analisis instrumen asesmen ipa berdasarkan teori berpikir kritis facione kelas V sekolah dasar," *J. Pendidik. Dasar*, vol. 9, no. 2, Mar. 2022, doi: 10.20961/jpd.v9i2.59886.
- [14] N. Mia, "Pengaruh Model Pembelajaran Multiliterasi terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Ditinjau dari Self Regulation." UIN RADEN INTAN LAMPUNG, 2024. [Online]. Available: <https://repository.radenintan.ac.id/36821/>
- [15] A. W. Sari, K. Niswa, and Z. Zuliana, "Penggunaan Game Otak Sebagai Media Untuk Melatih Keseimbangan Otak Kiri Dan Otak Kanan Pada Siswa Kelas II SD Di Sekolah Aulia Kids School," *J. Hum. Educ.*, vol. 3, no. 3, pp. 307–400, 2023, doi: 10.31004/jh.v3i3.401.
- [16] W. Winarso, "Aplikasi Pembelajaran di Jenjang Pendidikan Dasar Berbasis Ramah Otak Melalui Brain Development Strategy," *Al Ibtida J. Pendidik. Guru MI*, vol. 2, no. 1, Jun. 2015, doi: 10.24235/al.ibtida.snj.v2i1.192.
- [17] K. Santi, M. Sahroni, and F. Arsyad, "Eksplorasi Pemanfaatan Teknologi Brain-Computer Interface (BCI) untuk Media Pembelajaran Anak dengan ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder)," *Quantum Edukatif J. Pendidik. Multidisiplin*, vol. 2, no. 1, pp. 25–35, 2025, [Online]. Available: <https://synergizejournal.org/index.php/QE/article/view/53>
- [18] L. Aulia and P. Prasetio, "Kajian Aplikasi Brainly Berdasarkan Prinsip dan Paradigma Interaksi Manusia dan Komputer," *J. Metrokom Media Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.ypayb.or.id/index.php/metrokom/article/view/21>
- [19] T. Cahyani Kusuma, E. Boeriswati, and A. Supena, "Peran Guru dalam Meningkatkan Berpikir Kritis Anak Usia Dini," *Aulad J. Early Child.*, vol. 6, no. 3, pp. 413–420, Dec. 2023, doi: 10.31004/aulad.v6i3.563.
- [20] A. Handayani and S. I. Sinaga, "Penerapan Model Project Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Anak Usia Dini," *PAUD Lect. J. Early*

- Child. Educ.*, vol. 5, no. 3, pp. 146–155, 2022, doi: 10.31849/paud-lectura.v5i03.10670.
- [21] Z. Imamah and M. Muqowim, “Pengembangan kreativitas dan berpikir kritis pada anak usia dini melalui metode pembelajaran berbasis STEAM and loose part,” *Yinyang J. Stud. Islam Gend. dan Anak*, vol. 15, no. 2, pp. 263–278, Dec. 2020, doi: 10.24090/yinyang.v15i2.3917.