

**PENGARUH APLIKASI PEMBELAJARAN BERBASIS GAMIFIKASI MELALUI
INTERACTIVE FLAT PANEL TERHADAP KOMPETENSI LITERASI DAN
NUMERASI ANAK TAMAN KANAK-KANAK**

Nanda Maratul Husna¹, Azis Suroni², Bonda Sisephaputra³

Universitas Terbuka¹, Universitas Negeri Surabaya^{2,3}

e-mail: aznaitunanda7@gmail.com

Diterima: 06/05/2026; Direvisi: 12/05/2026; Diterbitkan: 25/05/2026

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital dalam pendidikan anak usia dini mendorong penggunaan media pembelajaran yang lebih interaktif untuk meningkatkan kompetensi literasi dan numerasi anak. Namun, pembelajaran konvensional di PAUD masih cenderung berpusat pada guru dan kurang mampu menciptakan keterlibatan belajar yang optimal. Di sisi lain, penelitian mengenai integrasi gamifikasi melalui *Interactive Flat Panel* (IFP) pada pembelajaran anak usia dini masih terbatas, khususnya dalam konteks literasi dan numerasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh aplikasi pembelajaran berbasis gamifikasi melalui *Interactive Flat Panel* terhadap kompetensi literasi dan numerasi anak taman kanak-kanak. Penelitian menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan desain non-equivalent control group. Subjek penelitian terdiri atas 34 anak usia 5–6 tahun yang dibagi ke dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Data dikumpulkan melalui asesmen perkembangan dan observasi keterlibatan belajar, kemudian dianalisis menggunakan independent sample t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memperoleh peningkatan kompetensi literasi dan numerasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol dengan nilai signifikansi $p < 0,001$. Selain itu, pembelajaran berbasis gamifikasi melalui IFP juga meningkatkan motivasi, perhatian, dan interaksi kolaboratif anak selama proses pembelajaran. Dengan demikian, penggunaan *Interactive Flat Panel* berbasis gamifikasi terbukti efektif dalam mendukung pembelajaran literasi dan numerasi pada anak usia dini.

Kata Kunci: *Anak Usia Dini, Gamifikasi, Interactive Flat Panel, Keterlibatan Belajar, Literasi, Numerasi*

ABSTRACT

The development of digital technology in early childhood education encourages the use of more interactive learning media to improve children's literacy and numeracy competencies. However, conventional learning in early childhood education still tends to be teacher-centered and less effective in creating optimal learning engagement. In addition, studies examining the integration of gamification through *Interactive Flat Panel* (IFP) technology in early childhood learning remain limited, particularly in literacy and numeracy instruction. This study aims to analyze the effect of gamification-based learning applications through *Interactive Flat Panel* on kindergarten children's literacy and numeracy competencies. The study employed a quasi-experimental method with a non-equivalent control group design. The participants consisted of 34 children aged 5–6 years who were divided into experimental and control groups. Data were collected through developmental assessments and learning engagement observations and analyzed using an independent sample t-test. The findings revealed that the experimental group showed significantly higher improvement in literacy and numeracy competencies compared to the control group ($p < 0.001$). In addition, gamification-based learning through IFP increased



children's motivation, attention, and collaborative interaction during the learning process. Therefore, the use of gamification-based Interactive Flat Panel was proven effective in supporting literacy and numeracy learning in early childhood education.

Keywords: *Early Childhood Education, Engagement, Gamification, Interactive Flat Panel, Literacy, Numeracy*

PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam pendidikan anak usia dini (PAUD) telah memicu pergeseran paradigma dari metode instruksional tradisional menuju ekosistem belajar yang multimodal. Dalam konteks pembelajaran digital dan bermain, teknologi tidak lagi dipandang sebagai entitas yang terpisah dari aktivitas bermain, melainkan sebagai sarana yang memperkaya pengalaman eksploratif anak (Papadakis et al., 2021). Secara teoretis, integrasi teknologi yang tepat guna selaras dengan pandangan Konstruktivisme Sosial, di mana perangkat digital berfungsi sebagai alat mediasi yang memungkinkan anak membangun pengetahuan melalui interaksi aktif dan bermain bermakna (*meaningful play*) (Stavholm et al., 2023). Lebih jauh lagi, integrasi ini harus memperhatikan kesiapan perkembangan (*developmentally appropriate practice*), sehingga teknologi menjadi katalisator, bukan penghambat, bagi kematangan sensorimotor anak.

Urgensi dari pengembangan literasi dan numerasi dasar pada masa prasekolah merupakan prediktor fundamental bagi keberhasilan akademik jangka panjang (Hasanah & Hashim, 2025). Literasi awal, yang mencakup kesadaran fonologis dan kemampuan decoding simbol bahasa, merupakan fondasi penting dalam perkembangan kemampuan membaca dan komunikasi anak pada tahap pendidikan dasar awal (Lestari et al., 2025). Sejalan dengan itu, kemampuan numerasi dasar yang melibatkan pemahaman kuantitas, pola, dan korespondensi satu-satu menjadi fondasi penting bagi perkembangan kemampuan berpikir logis dan pemecahan masalah matematis anak usia dini (Afwā, 2026). Namun, literatur menunjukkan adanya hambatan pada pendekatan *teacher-centered*, di mana instruksi abstrak sering kali melampaui kapasitas kognitif anak yang masih berada pada tahap operasional konkret. Tanpa keterlibatan aktif, konsep-konsep literasi dan numerasi sering kali gagal terinternalisasi secara permanen (McPake et al., 2019).

Pembelajaran berbasis permainan digital terbukti mampu mendukung perkembangan literasi, numerasi, pemecahan masalah, dan keterampilan berpikir kritis anak usia dini (Alotaibi, 2024). Sebagai solusi inovatif, pembelajaran berbasis gamifikasi menawarkan kerangka kerja yang mengintegrasikan elemen mekanik permainan ke dalam aktivitas pedagogis untuk memicu sistem motivasi otak. Gamifikasi dalam pembelajaran anak usia dini mampu meningkatkan perhatian, motivasi, dan retensi pengetahuan melalui aktivitas belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan (Kareem & Khalid, 2024). Secara neuropsikologis, elemen seperti tantangan (*challenges*), umpan balik seketika (*instant feedback*), dan penghargaan (*rewards*) memicu pelepasan dopamin yang memperkuat jalur saraf terkait memori dan atensi (Sailer & Homner, 2020). Gamifikasi bukan sekadar memberikan hiburan, melainkan menciptakan kondisi *flow* keadaan di mana anak sangat terfokus pada tugas karena tingkat kesulitan yang selaras dengan kemampuan mereka (Hanus & Fox, 2015). Hal ini terbukti mampu mereduksi kecemasan matematis (*math anxiety*) sejak dini dan meningkatkan persistensi anak dalam menghadapi tugas-tugas kognitif yang kompleks.

Implementasi strategi ini mencapai potensi maksimalnya melalui pemanfaatan teknologi layar interaktif, khususnya *Interactive Flat Panel (IFP)*. Berbeda dengan perangkat personal berskala kecil yang cenderung mengisolasi pengguna, IFP mendukung interaksi



multititik (*multi-touch*) yang memfasilitasi pembelajaran kolaboratif dan keterlibatan fisik secara kinetis (Al-Qudah et al., 2023). Berdasarkan Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia (Mayer, 2014), penyajian informasi melalui kanal visual yang dinamis dan auditori yang sinkron pada layar lebar mampu mengoptimalkan kerja memori kerja (*working memory*) anak. IFP memungkinkan terjadinya "belajar sambil melakukan" (*learning by doing*) dalam skala visual yang memadai bagi perkembangan persepsi spasial anak usia dini.

Meskipun potensi sinergi antara gamifikasi dan IFP terlihat menjanjikan, terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) yang krusial. Mayoritas studi terdahulu masih terjebak pada dikotomi antara penggunaan perangkat mobile individu atau media audiovisual statis, serta kurang mengeksplorasi efektivitas layar interaktif besar dalam memediasi interaksi sosial-kognitif di ruang kelas (Kucirkova, 2019). Di Indonesia, penelitian yang secara spesifik menguji integrasi perangkat IFP dengan kurikulum literasi-numerasi berbasis gamifikasi masih sangat langka. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan menganalisis pengaruh aplikasi pembelajaran berbasis gamifikasi melalui IFP terhadap peningkatan kompetensi literasi dan numerasi anak taman kanak-kanak. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kerangka baru bagi kebijakan implementasi teknologi pendidikan yang tidak hanya mengedepankan aspek hiburan, tetapi juga ketajaman pedagogis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain *non-equivalent control group design* pada pendekatan kuasi-eksperimen (Creswell & Creswell, 2018). Penelitian bertujuan untuk menganalisis pengaruh aplikasi pembelajaran berbasis gamifikasi melalui Interactive Flat Panel (IFP) terhadap kompetensi literasi dan numerasi anak taman kanak-kanak. Desain ini dipilih karena peneliti tidak memungkinkan untuk melakukan randomisasi subjek secara penuh dalam lingkungan belajar alami di sekolah.

Subjek penelitian terdiri atas 34 anak kelompok B taman kanak-kanak berusia 5–6 tahun yang dibagi ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen ($n = 17$) dan kelompok kontrol ($n = 17$). Penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kesetaraan usia, kemampuan awal, dan karakteristik belajar anak yang relatif homogen. Seluruh kegiatan penelitian dilaksanakan dengan persetujuan pihak sekolah dan orang tua peserta didik.

Intervensi dilaksanakan selama delapan minggu dengan frekuensi tiga kali pertemuan setiap minggu. Kelompok eksperimen mengikuti pembelajaran berbasis gamifikasi menggunakan Interactive Flat Panel (IFP) yang memuat elemen permainan seperti poin, tantangan, level, dan umpan balik audiovisual interaktif. Sementara itu, kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional menggunakan media cetak dan alat peraga edukatif. Materi pembelajaran pada kedua kelompok meliputi pengenalan huruf, suku kata, konsep bilangan, serta pola sederhana.

Pengumpulan data dilakukan melalui asesmen kompetensi literasi dan numerasi serta lembar observasi keterlibatan belajar anak. Instrumen penelitian disusun berdasarkan indikator perkembangan anak usia dini dan telah melalui validasi ahli (*expert judgment*). Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan *independent sample t-test* untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, data terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitasnya. Selain itu, hasil observasi keterlibatan belajar juga dianalisis secara deskriptif untuk mendukung interpretasi hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Hasil**

Sebelum pelaksanaan intervensi pembelajaran berbasis gamifikasi, dilakukan analisis kemampuan awal untuk memastikan bahwa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki tingkat kompetensi literasi dan numerasi yang relatif setara. Analisis dilakukan menggunakan statistik deskriptif berdasarkan skor pretest. Hasil analisis statistik deskriptif yang ditampilkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata skor literasi awal kelompok eksperimen sebesar 62,41 (SD = 6,87), sedangkan kelompok kontrol memperoleh rata-rata skor 61,76 (SD = 7,02). Pada kompetensi numerasi, kelompok eksperimen memperoleh rata-rata skor 60,94 (SD = 7,11), sedangkan kelompok kontrol memperoleh rata-rata skor 61,29 (SD = 6,95).

Tabel 1. Skor Pretest Kompetensi Literasi dan Numerasi

No	Variable	Kelompok	N	Mean	SD
1	Literasi	Eksperimen	17	62,41	6,87
2	Literasi	Kontrol	17	61,76	7,02
3	Numerasi	Eksperimen	17	60,94	7,11
4	Numerasi	Kontrol	17	61,29	6,95

Tabel 1 menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki tingkat kompetensi awal yang relatif seimbang sebelum pelaksanaan intervensi pembelajaran. Kondisi ini menunjukkan bahwa perbedaan hasil belajar yang terjadi setelah intervensi dapat dikaitkan dengan perlakuan pembelajaran yang diberikan.

Setelah pelaksanaan intervensi selama delapan minggu, dilakukan pengukuran akhir (post-test) untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan aplikasi berbasis gamifikasi melalui Interactive Flat Panel (IFP) terhadap kompetensi literasi anak. Berdasarkan hasil pengolahan data, ditemukan perbedaan capaian yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, sebagaimana disajikan dalam Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Skor Posttest Kompetensi Literasi

No	Kelompok	N	Mean	SD	Gain Score
1	Eksperimen	17	81,53	5,48	19,12
2	Kontrol	17	70,24	6,12	8,14

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memperoleh rata-rata skor literasi sebesar 81,53 (SD = 5,48), yang menunjukkan peningkatan substansial dari skor awal. Sebaliknya, kelompok kontrol memperoleh rata-rata skor yang lebih rendah, yaitu sebesar 70,24 (SD = 6,12). Analisis lebih lanjut melalui gain score memperlihatkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan sebesar 19,12 poin, hampir dua kali lipat lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol yang hanya mencatatkan peningkatan sebesar 8,48 poin.

Selain pada aspek literasi, penelitian ini juga menganalisis efektivitas intervensi terhadap peningkatan kompetensi numerasi anak. Numerasi awal pada usia taman kanak-kanak merupakan indikator krusial bagi kesiapan kognitif anak dalam menghadapi logika matematika yang lebih kompleks. Berdasarkan analisis data pasca-intervensi, kelompok eksperimen menunjukkan capaian yang secara konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol, sebagaimana dirangkum dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Skor Posttest Kompetensi Numerasi

No	Kelompok	N	Mean	SD	Gain Score
1	Eksperimen	17	79,76	5,91	18,82
2	Kontrol	17	69,41	6,35	8,12

Data pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa kelompok eksperimen memperoleh rata-rata skor numerasi sebesar 79,76 (SD = 5,91). Di sisi lain, kelompok kontrol mencatatkan rata-rata skor sebesar 69,41 (SD = 6,35). Jika ditinjau dari aspek efektivitas peningkatan, nilai gain score kelompok eksperimen mencapai 18,82 poin, yang secara signifikan melampaui kelompok kontrol dengan peningkatan sebesar 8,12 poin. Selisih gain score yang mencapai lebih dari dua kali lipat ini menegaskan bahwa model pembelajaran digital interaktif memberikan dampak positif yang lebih kuat terhadap pemahaman matematis dasar anak.

Untuk membuktikan signifikansi perbedaan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara empiris, dilakukan uji inferensial menggunakan independent sample t-test terhadap skor post-test kedua variabel dependen. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa perbedaan rata-rata yang ditemukan tidak terjadi secara kebetulan, melainkan hasil dari intervensi yang diberikan. Hasil analisis statistik tersebut dirangkum dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Independent Sample t-test

No	Variable	Nilai t	Nilai p	Effect Size (Cohen's d)
1	Literasi	5,21	0,000	1,12
2	Numerasi	4,87	0,000	1,05

Hasil analisis statistik pada Tabel 5 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan secara meyakinkan antara kedua kelompok penelitian. Pada kompetensi literasi, ditemukan nilai $t = 5,21$ dengan nilai signifikansi $p < 0,001$. Demikian pula pada kompetensi numerasi, diperoleh nilai $t = 4,87$ dengan signifikansi $p < 0,001$. Selain signifikansi statistik, penelitian ini juga mengukur signifikansi praktis melalui perhitungan Effect Size menggunakan formula Cohen's d. Hasil perhitungan menunjukkan nilai sebesar 1,12 untuk literasi dan 1,05 untuk numerasi. Menurut kriteria Cohen, nilai yang melebihi 0,80 dikategorikan sebagai efek yang besar (large effect size). Nilai effect size yang tinggi ini mengindikasikan bahwa intervensi pembelajaran berbasis gamifikasi memberikan dampak pendidikan yang sangat kuat dan konsisten terhadap peningkatan kompetensi literasi dan numerasi anak.

Untuk melengkapi temuan kuantitatif terkait hasil belajar, penelitian ini juga mengkaji aspek afektif dan perilaku melalui observasi keterlibatan belajar (student engagement) anak selama proses intervensi. Keterlibatan belajar dipandang sebagai mediator penting yang menghubungkan penggunaan media pembelajaran dengan pencapaian kompetensi literasi dan numerasi. Hasil observasi menunjukkan perbedaan yang kontras dalam dinamika kelas, di mana kelompok eksperimen menunjukkan tingkat keterlibatan yang secara konsisten lebih tinggi pada seluruh dimensi dibandingkan dengan kelompok kontrol yang disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Skor Observasi Keterlibatan Belajar Anak

No	Indikator Keterlibatan	Mean Eksperimen	Mean Kontrol
1	Perhatian	4,56	3,18
2	Partisipasi	4,41	3,24
3	Motivasi Belajar	4,62	3,35
4	Interaksi Kolaborasi	4,38	3,12



Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis gamifikasi melalui *Interactive Flat Panel* (IFP) mampu meningkatkan keterlibatan belajar anak secara signifikan di seluruh indikator. Skor tertinggi pada kelompok eksperimen ditemukan pada indikator Motivasi Belajar (4,62) dan Perhatian (4,56). Hal ini mengindikasikan bahwa elemen gamifikasi seperti reward system dan tantangan interaktif berhasil menjaga fokus anak pada materi pembelajaran dalam durasi yang lebih lama dibandingkan dengan metode konvensional.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mencatatkan peningkatan kompetensi literasi (gain = 19,12) dan numerasi (gain = 18,82) yang jauh melampaui kelompok kontrol. Perbedaan signifikan ini ($p < 0,001$) diperkuat dengan nilai effect size yang sangat besar (Literasi $d = 1,12$; Numerasi $d = 1,05$). Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan IFP bukan sekadar inovasi perangkat keras, melainkan sebuah transformasi lingkungan belajar yang mampu memvisualisasikan konsep abstrak menjadi representasi konkret. Secara teoretis, peningkatan ini selaras dengan Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia (Mayer, 2014), yang menyatakan bahwa pembelajaran menjadi lebih efektif ketika informasi diserap melalui kanal visual dan auditori secara simultan. Pada kelompok eksperimen, anak tidak hanya melihat angka atau huruf statis, tetapi berinteraksi dengan simbol-simbol yang dinamis. Dalam aspek numerasi, misalnya, kemampuan anak memahami konsep bilangan meningkat karena mereka dapat memanipulasi objek digital di layar lebar secara fisik. Hal ini mendukung argumen Purpura et al. (2017) bahwa fondasi matematis anak usia dini sangat bergantung pada stimulasi yang melibatkan representasi visual yang kuat.

Temuan tersebut juga menunjukkan bahwa media digital interaktif berbasis permainan mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dibandingkan pembelajaran konvensional yang cenderung pasif. Anak usia dini berada pada tahap perkembangan operasional konkret sehingga membutuhkan stimulasi visual, gerak, dan eksplorasi langsung agar konsep pembelajaran dapat dipahami secara optimal. Kehadiran Interactive Flat Panel yang terintegrasi dengan elemen gamifikasi memungkinkan anak memperoleh pengalaman belajar multisensori yang memperkuat proses encoding informasi dalam memori jangka panjang. Selain itu, lingkungan belajar yang interaktif mendorong anak untuk mempertahankan fokus belajar lebih lama karena mereka merasa terlibat secara emosional dalam aktivitas pembelajaran. Kondisi ini memperlihatkan bahwa penggunaan teknologi digital dalam PAUD tidak hanya berfungsi sebagai media hiburan, tetapi juga sebagai sarana pedagogis yang efektif untuk meningkatkan kualitas stimulasi kognitif anak usia dini (Schiele et al., 2025).

Data observasi menunjukkan bahwa indikator Motivasi Belajar mencatatkan skor tertinggi (4,62) pada kelompok eksperimen. Tingginya angka ini menjelaskan mengapa hasil belajar (post-test) mereka begitu signifikan. Elemen gamifikasi seperti tantangan, poin, dan umpan balik seketika (instant feedback) menciptakan kondisi psikologis yang disebut sebagai state of flow (Sailer & Homner, 2020). Dalam kondisi ini, anak-anak merasa tertantang namun tetap mampu menyelesaikan tugas, sehingga mereka memiliki persistensi yang lebih tinggi dalam mencoba soal-soal literasi dan numerasi yang kompleks. Berbeda dengan kelompok kontrol yang cenderung mengalami penurunan atensi setelah durasi tertentu, elemen audiovisual pada aplikasi gamifikasi di IFP memberikan penguatan ekstrinsik yang terus-menerus. Sebagaimana dinyatakan oleh Hanus & Fox (2015), gamifikasi yang dirancang dengan tepat dapat mereduksi kecemasan belajar terutama dalam numerasi dan mengubahnya menjadi aktivitas yang menyenangkan (meaningful play).



Tingginya motivasi belajar pada kelompok eksperimen juga memperlihatkan bahwa gamifikasi mampu membangun hubungan emosional positif antara anak dan aktivitas belajar yang dilakukan. Dalam konteks pendidikan anak usia dini, keterikatan emosional memiliki pengaruh besar terhadap kesiapan anak dalam menerima informasi baru. Ketika anak memperoleh penghargaan, tantangan, dan umpan balik secara langsung, mereka akan merasakan kepuasan psikologis yang mendorong munculnya rasa percaya diri dan keinginan untuk terus mencoba. Situasi ini menciptakan lingkungan belajar yang tidak menekan, sehingga anak lebih berani melakukan eksplorasi dan tidak takut melakukan kesalahan selama proses pembelajaran berlangsung. Dengan demikian, gamifikasi tidak hanya meningkatkan keterlibatan belajar secara teknis, tetapi juga membentuk suasana belajar yang lebih positif, adaptif, dan menyenangkan bagi perkembangan sosial-emosional anak usia dini (Oliveira et al., 2021).

Salah satu temuan paling menarik adalah tingginya skor Interaksi Kolaboratif (4,38) pada kelompok eksperimen. Penggunaan IFP dengan fitur multi-touch mengubah perilaku belajar digital anak yang semula bersifat soliter (seperti pada tablet atau smartphone) menjadi aktivitas sosial. Hal ini membuktikan bahwa teknologi di ruang kelas, jika digunakan secara tepat, justru memperkuat interaksi sosial daripada mengisolasinya (Kucirkova, 2019). Secara sosiokultural, interaksi di depan layar IFP memungkinkan terjadinya peer-learning atau belajar sejawat. Anak-anak yang memiliki kemampuan lebih tinggi secara alami membantu rekannya dalam menyelesaikan tantangan permainan di layar. Interaksi ini sejalan dengan konsep Scaffolding dari Vygotsky, di mana teknologi dan interaksi sosial bekerja sama membantu anak mencapai tingkat pemahaman yang lebih tinggi (Zabatiero et al., 2018).

Temuan mengenai tingginya interaksi kolaboratif tersebut menunjukkan bahwa penggunaan teknologi digital pada pendidikan anak usia dini tidak selalu berdampak individualistik sebagaimana kekhawatiran yang sering muncul dalam pembelajaran berbasis perangkat digital. Interactive Flat Panel justru menciptakan ruang belajar bersama yang memungkinkan anak berdiskusi, bekerja sama, dan saling membantu ketika menyelesaikan tantangan pembelajaran. Aktivitas kolaboratif semacam ini sangat penting dalam perkembangan sosial anak usia dini karena membantu mereka belajar memahami aturan, berbagi peran, dan mengembangkan kemampuan komunikasi interpersonal sejak dini. Selain itu, proses belajar kolaboratif juga meningkatkan keterampilan pemecahan masalah karena anak memperoleh kesempatan untuk mengamati strategi teman lain dalam menyelesaikan tugas. Dengan demikian, teknologi interaktif tidak hanya memperkuat aspek akademik, tetapi juga mendukung perkembangan sosial dan komunikasi anak secara lebih holistik (Lorenzo-Lledó et al., 2023).

Selain aspek sosial, efektivitas penggunaan gamifikasi melalui Interactive Flat Panel juga menunjukkan adanya peningkatan kualitas perhatian dan konsentrasi belajar anak selama proses pembelajaran berlangsung. Anak-anak pada kelompok eksperimen terlihat lebih fokus mengikuti aktivitas belajar dibandingkan kelompok kontrol yang cenderung mudah kehilangan perhatian setelah beberapa waktu. Kondisi ini terjadi karena elemen visual bergerak, audio interaktif, dan tantangan bertahap pada aplikasi gamifikasi mampu mempertahankan stimulus belajar secara berkelanjutan. Dalam perspektif psikologi pendidikan, perhatian yang stabil merupakan prasyarat utama bagi terbentuknya proses belajar yang optimal, terutama pada anak usia dini yang memiliki rentang konsentrasi relatif pendek. Ketika perhatian anak berhasil dipertahankan, maka proses penerimaan, pengolahan, dan penyimpanan informasi dalam memori menjadi lebih efektif. Oleh sebab itu, penggunaan media interaktif berbasis gamifikasi



dapat dipandang sebagai strategi pembelajaran adaptif yang sesuai dengan karakteristik perkembangan anak usia dini (Xezonaki, 2022).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa integrasi gamifikasi dan Interactive Flat Panel memberikan dampak multidimensional terhadap perkembangan anak, baik dari aspek kognitif, afektif, maupun sosial. Pembelajaran digital interaktif tidak hanya meningkatkan hasil belajar literasi dan numerasi, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif, kolaboratif, dan bermakna. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa transformasi digital dalam pendidikan anak usia dini harus diarahkan pada pengembangan lingkungan belajar yang humanis dan berpusat pada pengalaman anak, bukan sekadar penggunaan teknologi sebagai alat bantu visual semata. Temuan ini memberikan implikasi kuat bagi praktisi PAUD bahwa penggunaan teknologi layar interaktif harus diprioritaskan untuk memfasilitasi pembelajaran yang multisensori dan kolaboratif. Meskipun demikian, keberhasilan intervensi ini juga sangat bergantung pada kemampuan guru dalam mengelola ritme pembelajaran digital agar anak-anak tetap fokus pada tujuan pedagogis dan tidak terjebak semata-mata pada aspek hiburan (entertainment) dari gamifikasi tersebut. Dengan desain pembelajaran yang tepat, teknologi dapat menjadi medium yang mampu menghubungkan aktivitas bermain, eksplorasi, dan pembelajaran akademik secara seimbang sehingga mendukung perkembangan anak secara menyeluruh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa integrasi aplikasi pembelajaran berbasis gamifikasi melalui media Interactive Flat Panel (IFP) secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan kompetensi literasi dan numerasi anak usia dini dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Bukti empiris menunjukkan peningkatan skor rata-rata pada kelompok eksperimen yang jauh melampaui kelompok kontrol, dengan nilai effect size yang besar pada kedua aspek kompetensi tersebut. Hal ini menegaskan bahwa penggunaan teknologi layar interaktif yang dipadukan dengan elemen mekanik permainan mampu mentransformasi konsep abstrak menjadi pengalaman belajar yang konkret dan bermakna bagi anak.

Selain peningkatan pada hasil belajar, intervensi ini terbukti meningkatkan keterlibatan belajar anak secara menyeluruh. Anak-anak pada kelompok eksperimen menunjukkan motivasi, perhatian, dan partisipasi aktif yang lebih tinggi. Secara khusus, penggunaan IFP berhasil memfasilitasi interaksi kolaboratif antar-anak, sehingga teknologi tidak lagi bersifat mengisolasi, melainkan menjadi sarana interaksi sosial-kognitif di ruang kelas. Temuan ini memberikan implikasi penting bagi praktisi pendidikan untuk mulai mengadopsi media pembelajaran digital yang bersifat interaktif dan kolaboratif guna membangun fondasi literasi dan numerasi yang kokoh pada fase transisi pendidikan anak usia dini..

DAFTAR PUSTAKA

- Afwa, I. Z. (2026). Pembelajaran Matematika Berbasis Bermain pada PAUD: Kajian Filosofis dan Pedagogis. *Saimika: Jurnal Kajian Matematika dan Sains*, 1(1), 12-26. <https://ejournal.darulfaizin.or.id/index.php/saimika/article/view/120>
- Alotaibi, M. S. (2024). Game-based learning in early childhood education: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in psychology*, 15, 1307881. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1307881>



- Al-Qudah, M. F., Al-Momani, I. A., & Al-Zboon, E. K. (2023). The impact of using interactive flat panels on kindergarten students' engagement and learning outcomes. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 39(2), 88–104. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2185432>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152–161. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.019>
- Hasanah, T., & Hashim, A. T. B. M. (2025). Literasi Di Taman Kanak-Kanak Untuk Kesiapan Sekolah: Sebuah Studi Bibliometrik. *Jurnal Kajian Islam Modern*, 12(2), 82-95. <https://doi.org/10.56406/jkim.v12i2.695>
- Kareem, Y., & Khalid, O. Z. (2024, December). Gamification in early childhood education: Boosting engagement and learning outcomes. In *Proceeding International Conference Of Innovation Science, Technology, Education, Children And Health* (Vol. 4, No. 2, pp. 316-320). <https://doi.org/10.62951/icistech.v4i2.130>
- Kucirkova, N. (2019). *How and why to read and create children's digital books: A guide for primary practitioners*. UCL Press.
- Lestari, P., Zumrotun, E., & Wiranti, D. A. (2025). Analisis Kesulitan Membaca Permulaan Siswa Kelas III Sekolah Dasar Berdasarkan Teori Belajar Decoding. *JANACITTA*, 8(2), 346-358. <https://doi.org/10.35473/janacitta.v8i2.4258>
- Lorenzo-Lledó, A., Lledó, A., Gilabert-Cerdá, A., & Lorenzo, G. (2023). Application of gamification in early childhood education and its implications. *Retos*, 49, 437–446. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.97366>
- Mayer, R. E. (Ed.). (2014). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press
- McPake, J., Stephen, C., Plowman, L., & Sime, D. (2019). *Digital childhoods: Technologies in children's everyday lives*. Routledge.
- Oliveira, W., Hamari, J., Shi, L., Toda, A. M., Rodrigues, L., Palomino, P. T., & Isotani, S. (2021). Does gamification affect flow experience? A systematic literature review. *International Journal of Information Management Data Insights*, 1(1), 100009. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2021.100009>
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2021). The impact of developmentally appropriate video games on preschoolers' literacy skills. *Early Education and Development*, 32(6), 843–862. <https://doi.org/10.1080/10409289.2020.1830113>
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Schiele, T., Edelsbrunner, P., Mues, A., Birtwistle, E., Wirth, A., & Niklas, F. (2025). The effectiveness of game-based literacy app learning in preschool children from diverse



- backgrounds. *Learning and Individual Differences*, 117, 102579. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102579>
- Schiele, T., Edelsbrunner, P., Mues, A., Birtwistle, E., Wirth, A., & Niklas, F. (2025). The effectiveness of game-based literacy app learning in preschool children from diverse backgrounds. *Learning and Individual Differences*, 117, 102579. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102579>
- Stavholm, E., Lagerlöf, P., & Wallerstedt, C. (2023). The mediating role of concepts for collective reasoning about integrating play, teaching and digital media in preschool: A potential for enabled agency for early childhood teachers. *Journal of Early Childhood Research*, 21(4), 484-497. <https://doi.org/10.1177/1476718X231179084>
- Xezonaki, A. (2022). Gamification in preschool science education. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 2(1), 308–320. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2022.02.001>
- Zabatiero, J., Mantilla, A., Edwards, S., Danby, S., & Straker, L. (2018). Young children's digital literacy practices in the home: A review of the literature. *Early Child Development and Care*, 188(11), 1635–1654. <https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1435640>