

PENGEMBANGAN KERANGKA EVALUASI APLIKASI EDUKASI ANAK USIA DINI: INTEGRASI INDIKATOR KOGNITIF, INTERAKTIVITAS, DAN SOSIAL KONTEKSTUAL

Lukita Yuviananda*, Ratna Sari Dewi

*Departemen Teknik Sistem dan Industri, Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember,
Jl. Raya ITS, Keputih, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60111*

Abstrak

Perkembangan teknologi digital telah mendorong munculnya berbagai aplikasi edukatif untuk anak usia dini (2 hingga 6 tahun). Namun, hingga saat ini sebagian besar aplikasi tersebut belum dirancang secara optimal sesuai dengan prinsip perkembangan anak, terutama dalam hal seperti beban kognitif, interaktivitas, dan sosial kontekstual. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan indikator krusial yang seharusnya dimiliki oleh aplikasi pendidikan anak usia dini, guna mendukung proses pembelajaran yang efektif, menyenangkan dan sesuai dengan tahap perkembangan mereka. Metode yang digunakan yaitu menggabungkan literatur review, aplikasi aktual dan kuesioner berbasis expert judgement, dengan melibatkan tiga kelompok yaitu pengembang aplikasi pendidikan, guru taman kanak-kanak, dan orang tua murid. Sebanyak 55 indikator dievaluasi, dikaji serta dianalisis menggunakan pendekatan Relative Importance Index (RII). Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat 28 indikator dinilai penting oleh para ahli, yang kemudian hasil tersebut diklasifikasikan ke dalam tiga dimensi utama yaitu (1) faktor kognitif dan pembelajaran, (2) faktor interaktivitas dan teknologi, serta (3) faktor sosial dan kontekstual. Temuan ini menghasilkan sebuah kerangka evaluasi multidimensi yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam perancangan dan penilaian aplikasi pendidikan anak usia dini yang lebih efektif dan sesuai dengan tahapan perkembangan anak usia dini.

Kata kunci: *aplikasi pendidikan anak usia dini; beban kognitif; evaluasi multidimensi; interaktivitas; konteks sosial*

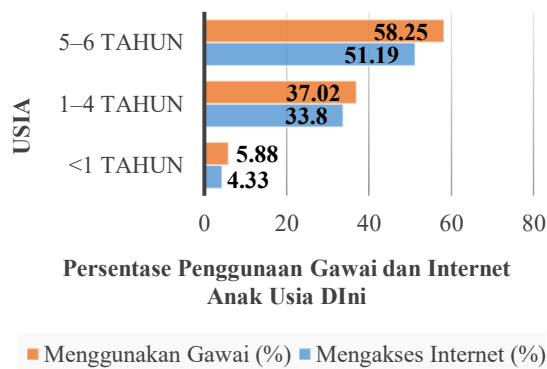
Abstract

[Development of an Evaluation Framework for Early Childhood Educational Application: Integrating Cognitive, Interactivity and Social Contextual Aspect] *The advancement of digital technology has led to the emergence of various educational applications for early childhood (age 2 to 6). However, most of these applications have not been optimally designed in accordance with child development principles, particularly regarding cognitive load, interactivity, and socio contextual aspects. This study aims to identify and categorize the key indicators that should be incorporated into early childhood educational applications to support effective, enjoyable, and developmentally appropriate learning experiences. The method combines a literature review, analysis of existing applications, and an expert judgement based questionnaire involving three groups such as educational application developers, kindergarten teachers, and parents. A total of 55 indicators were evaluated and analyzed using the Relative Importance Index (RII) approach. The findings reveal that 30 indicators were rated as important by the experts, which were then classified into three main dimensions such as (1) cognitive and learning factors, (2) interactivity and technology factors, and (3) social and contextual factors. These results form a multidimensional evaluation framework that can serve as a reference for designing and assessing early childhood educational applications that are more effective and aligned with children's developmental stages.*

Keywords: *cognitive load; early childhood educational application; interactivity; multidimensional evaluation; social context*

* Penulis Korespondensi

E-mail: lyuviananda@gmail.com



Gambar 1. Persentase Penggunaan Gawai dan Internet Anak Usia Dini (Survei Sosial Ekonomi Nasional Badan Pusat Statistik., 2024)

1. Pendahuluan

Pada era digital, aplikasi pendidikan memiliki peran yang semakin signifikan dalam mendukung pembelajaran anak usia dini, terutama yang berada pada usia *golden age* (2 hingga 6 tahun). Tahap usia *golden age* ini sangat penting karena merupakan periode emas bagi perkembangan kognitif, emosional dan sosial anak. Pada usia tersebut, anak memiliki kemampuan menyerap informasi dengan cepat meski kemampuan berkonsentrasi mereka masih terbatas (Sweller, 2024). Pesatnya perkembangan teknologi turut mendorong perubahan besar dalam sistem pendidikan melalui hadirnya berbagai aplikasi di *smartphone*, laptop ataupun komputer. Namun, di sisi lain kemajuan ini menimbulkan tantangan tersendiri, salah satunya potensi kecanduan digital yang dapat terjadi jika penggunaan aplikasi yaitu anak-anak tidak mendapat pengawasan yang baik.

Berdasarkan Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) Maret 2024 (**Gambar 1**) yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa 5,88% anak berusia di bawah satu tahun telah menggunakan gawai dan sudah mengakses internet sebesar 4,33%. Seiring bertambahnya usia ternyata bertambah juga tingkat penggunaan gawai dan internet. Persentase ini meningkat drastis pada kelompok usia 5-6 tahun, dimana 58,25% untuk penggunaan gawai dan 4,33% dalam mengakses internet. Sekitar 30% anak mengalami mengalami kecanduan *game* dan 13% diantaranya berasal dari Asia (Mukarromah dan Agustina, 2021).

Pada masa *golden age*, anak sangat rentan terhadap beban kognitif yang dapat menimbulkan kebingungan, kelelahan mental, hingga hilangnya motivasi belajar. Kondisi ini bisa menghambat pemahaman anak dalam memahami materi pembelajaran. Karena itu, aplikasi pendidikan perlu dirancang dengan tampilan yang sederhana dan mudah sehingga anak dapat menggunakan aplikasi dengan fokus dan dapat memahami pembelajaran tanpa terbebani (Sweller, 2024). Hal ini menegaskan pentingnya mengidentifikasi karakteristik kunci yang seharusnya dimiliki aplikasi pendidikan anak usia dini agar mampu mendukung proses pembelajaran secara optimal.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengidentifikasi berbagai dimensi penting dalam aplikasi pendidikan anak usia dini, seperti konten edukatif, interaktivitas, kemudahan pengguna, aman dan adanya keterlibatan orang tua dan pendidik. Namun, pada tiap penelitian mengusulkan indikator yang berbeda tanpa dasar konseptual yang seragam atau metode validasi yang konsisten. Akibatnya, sulit untuk menyusun kerangka evaluasi yang dapat dibandingkan dengan lintas studi dan konteks penggunaannya. Misalnya, Meyer et.al., (2021) hanya menemukan empat indikator utama yang konsisten muncul, yaitu *Social Interaction*, *Active Learning*, *Meaningful Learning*, dan *Learning Process*. Sementara itu, di sisi lain, Vaiopoulou et.al., (2023) mengemukakan lima indikator yaitu, *Learning*, *Suitability*, *Usability*, *Security*, dan *Parental Control*. Variasi temuan ini menunjukkan belum adanya kerangka evaluasi yang komprehensif dan terstandar untuk menilai kualitas aplikasi pendidikan anak usia dini. Ketidakkonsistenan tersebut menandakan adanya kesenjangan atau gap dalam literatur mengenai kebutuhan akan kerangka evaluasi yang tidak hanya terintegrasi dan sistematis, tetapi juga teruji secara empiris dan relevan dengan tahap perkembangan anak.

Berdasarkan kondisi ini, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi serta merumuskan indikator-indikator utama yang seharusnya dimiliki oleh aplikasi pendidikan anak usia dini. Pendekatan yang digunakan mengombinasikan antara studi literatur dan validasi praktis berdasarkan pengalaman langsung oleh para ahli seperti pengembang aplikasi, pendidik, dan orang tua, guna memastikan relevansi hasil penelitian terhadap konteks nyata penggunaan aplikasi.

2. Metode Penelitian

2.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode *Research and Development* (R&D). Pendekatan tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi indikator-indikator utama yang harus dimiliki aplikasi pendidikan anak usia dini, baik dari sisi perkembangan kognitifnya maupun indikator *usability* bagi anak usia dini. Fokus penelitian diarahkan pada upaya merumuskan kerangka evaluasi yang dapat menggambarkan kebutuhan anak secara

Tabel 1. Daftar Aplikasi Anak Usia Dini

No	Nama Aplikasi	Usia Sasaran (tahun)	Fitur Utama Pembelajaran
1	ABC Mouse	2–8	Literasi, numerasi, sains, seni dan sosial
2	Endless Alphabet	3–7	<i>Puzzle, music, experiment</i>
3	Starfall Alphabet	2–8	<i>Alphabet, numeric, geometric</i>
4	Kids Preschool Learning Games	2–5	Mini games: huruf, angka, bentuk, hewan, cerita pengantar tidur
5	Bebi (Baby Games for Preschool/Toddler)	2–4	Menggambar, mewarna, mencocokkan bentuk-bentuk
6	Marbel TK PAUD	2–6	Mengenal huruf, angka, bentuk, benda, sayur, buah, warna, transportasi dan lain-lain
7	Didi & Friends Playtown	3–6	Menyediakan 12 <i>mini games</i> : melengkapi abjad, mengenal objek berdasarkan petunjuk, dan bunyinya, dan lain-lain
8	Solite Kids TK & SD	3–8	Belajar huruf, angka, bagian tubuh, tata surya, pramuka, dunia, jam waktu, lalu lintas, budaya, transportasi dan lain sebagainya.
9	Khan Academy Kids	2–8	Belajar membaca, matematika, logika melalui <i>games</i> , buku dan video
10	Paudpedia	2–6	Pembelajaran sesuai kurikulum nasional: mengenal huruf, angka, benda, bentuk, buah, hewan, profesi dalam bentuk <i>games</i> , cerita, dan video

menyeluruh, sekaligus hal ini dapat menjadi acuan bagi pengembang dalam menciptakan aplikasi yang lebih efektif dan aman.

2.2 Pengumpulan Data

Proses penelitian dilakukan dengan dua sumber utama yang saling melengkapi. Pertama, peneliti melakukan telaah sistematis pada 10 (sepuluh) artikel ilmiah yang relevan. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi berbagai indikator yang digunakan dalam studi terdahulu mengenai aplikasi pendidikan anak usia dini. Kedua, peneliti juga menganalisis aplikasi pendidikan populer yang tersedia di *Google Play Store*, baik itu aplikasi internasional maupun nasional.

2.3 Pengelompokkan Hasil Studi

Pada tahap ini, kedua sumber akan dipetakan atau dikelompokkan untuk menghasilkan landasan konseptual yang kuat dalam menyusun indikator penilaian pada tahap berikutnya. Dari hasil analisis diperoleh 29 (dua puluh sembilan) indikator dari hasil studi literatur dan 26 (dua puluh enam) indikator dari observasi aplikasi secara langsung. Seluruh indikator kemudian digabungkan dan dikelompokkan berdasarkan kesamaan dan relevansi teori. Proses pengelompokkan dilakukan dengan meninjau indikator asli, mengidentifikasi keterkaitan antar indikator, kemudian menyusunnya ke dalam variabel yang lebih terstruktur.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Sintesis Variabel dan Indikator Evaluasi

3.1.1. Analisis Fitur dan Indikator Pembelajaran pada Aplikasi Pendidikan Anak Usia Dini

Dalam penelitian ini, untuk memahami implementasi nyata dari fitur pembelajaran pada aplikasi pendidikan anak usia dini, dilakukan observasi terhadap beberapa aplikasi anak usia dini yang populer

di tingkat nasional maupun internasional. Aplikasi tersebut dipilih karena menawarkan variasi fitur pembelajaran yang memiliki cakupan konten yang luas, seperti materi numerasi, sains, seni hingga sosial emosional, serta mewakili keberagaman pendekatan dalam mendukung proses belajar anak. Setiap aplikasi dianalisis berdasarkan tujuan penggunaan, kelompok usia yang ditargetkan, dan fitur pembelajaran yang ditawarkan. Data ini menjadi pondasi penting untuk mengidentifikasi elemen kunci dalam desain aplikasi. Berikut daftar lengkap aplikasi yang dianalisis dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Berdasarkan hasil observasi terhadap 10 (sepuluh) aplikasi pendidikan anak usia dini, teridentifikasi 26 (dua puluh enam) indikator penting yang muncul secara konsisten dalam fitur-fitur aplikasi. Indikator-indikator ini mencerminkan elemen yang mendukung perkembangan anak secara menyeluruh. Selain menggambarkan konten pembelajaran, beberapa indikator juga mencakup elemen desain dan teknis seperti aksesibilitas, kontrol orang tua dan kesesuaian dengan kurikulum. Penjabaran dari setiap indikator disajikan secara sistematis dalam **Tabel 2**.

3.1.2. Analisis Literatur tentang Indikator Evaluasi Aplikasi Pendidikan Anak Usia Dini

Dalam penelitian ini, dilakukan observasi terhadap 10 (sepuluh) studi literatur yang secara khusus membahas evaluasi aplikasi pendidikan anak usia dini. Artikel tersebut dipilih secara purposif berdasarkan relevansinya terhadap tujuan penelitian, yaitu mengidentifikasi dan merumuskan indikator-indikator penting yang harus dimiliki oleh aplikasi pendidikan anak usia dini. Literatur yang dianalisis mencakup pendekatan evaluatif berbasis teori, kerangka desain, dan pengalaman pengguna. Berikut adalah rangkuman studi yang dijadikan dasar dalam penyusunan indikator evaluasi

Tabel 2. Indikator-Indikator Aplikasi Edukasi Anak Usia Dini

No	Indikator Evaluasi	Deskripsi
1	<i>Child Interaction</i>	Cara anak berinteraksi dengan aplikasi, baik secara aktif (mengklik, <i>men-drag</i> , berbicara) maupun pasif (menonton dan mendengarkan).
2	<i>Parental Support</i>	Fitur yang melibatkan peran orang tua dalam proses pembelajaran seperti adanya panduan atau laporan perkembangan anak.
3	Akses Luring (<i>offline</i>)	Kemampuan aplikasi untuk diakses tanpa menggunakan koneksi internet.
4	Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)	Tingkat kemudahan anak dalam berinteraksi dengan aplikasi.
5	Pengenalan Huruf (<i>Alphabet Recognition</i>)	Kemampuan aplikasi dalam membantu anak mengenali huruf, baik huruf besar atau kecil.
6	Fonik (<i>Phonics</i>)	Fitur yang mengajarkan hubungan antara huruf dan bunyi untuk membangun keterampilan membaca awal.
7	Kosakata (<i>Vocabulary</i>)	Konten yang memperkenalkan dan memperkaya kosakata anak secara bertahap sesuai usia.
8	Membaca/ Literasi Dini (<i>Reading/ Early Literacy</i>)	Aktivitas yang mendukung keterampilan literasi awal seperti membaca gambar, memahami kata dan memahami cerita sederhana.
9	Menulis (<i>Writing</i>)	Fitur untuk latihan menulis angka, huruf, dan bentuk yang mengikuti pola.
10	Angka & Menghitung (<i>Numbers & Counting</i>)	Fitur untuk mengenalkan angka dan cara menghitung secara bertahap, mulai dari menghitung benda hingga penjumlahan sederhana.
11	Konsep Matematika (<i>Math Concepts</i>)	Pembelajaran konsep matematika yang sangat dasar seperti ukuran, urutan angka, pola, atau perbandingan.
12	Warna & Bentuk (<i>Color & Shape</i>)	Pengenalan warna dan bentuk dasar (lingkaran, segitiga, persegi, dan lain sebagainya).
13	Keterampilan Kognitif (<i>Cognitive Skill</i>)	Pengembangan kemampuan berpikir seperti memori, fokus, logika, dan pemecahan sebuah masalah.
14	Permainan Memori (<i>Memory Games</i>)	Permainan yang melatih daya ingat anak, seperti mencocokkan gambar atau mengingat urutan objek.
15	Teka-teki (<i>Puzzle</i>)	Aktivitas menyusun bagian-bagian menjadi satu kesatuan.
16	Permainan mencocokkan (<i>Matching Games</i>)	Mencocokkan dua objek yang saling berkaitan dari suara, gambar, dan bentuk.
17	Lagu & Musik (<i>Song & Music</i>)	Fitur penggunaan lagu yang mendukung pembelajaran agar lebih menyenangkan.
18	Seni & Kreativitas (<i>Art & Creativity</i>)	Fitur yang mendorong anak dalam mengekspresikan diri.
19	Bercerita (<i>Storytelling</i>)	Penggunaan cerita naratif untuk menyampaikan nilai, informasi atau kosakata baru dengan cara yang menarik.
20	Pengetahuan lingkungan (<i>Environmental Knowledge</i>)	Konten yang berhubungan dengan alam, lingkungan sekitar, dan kesadaran ekologis dasar.
21	Bermain peran (<i>Pretend Play</i>)	Fitur yang memungkinkan anak bermain <i>role play</i> , menstimulasi imajinasi dan sosial emosional anak.
22	Belajar sosial emosional (<i>Social Emotional Learning</i>)	Aktivitas yang membantu anak memahami dan mengelola emosi, empati, serta membangun kesadaran sosial.
23	Keterampilan Motorik (<i>Motor Skills</i>)	Mengembangkan koordinasi tangan mata dan keterampilan motorik halus melalui aktivitas fisik ringan.
24	Sistem Penghargaan (<i>Reward System</i>)	Sistem hadiah atau penguatan positif untuk mendorong motivasi dan keterlibatan anak dalam menggunakan aplikasi.
25	Kontrol orang tua (<i>Parental Controls</i>)	Fitur keamanan yang memungkinkan orang tua mengatur konten yang diakses anak. Contohnya mengatur durasi bermain, memblokir konten tertentu, mengunci pembelian dalam aplikasi, dan membuat profil anak.
26	Berbasis Kurikulum (<i>Curriculum Based</i>)	Aplikasi yang dirancang berdasarkan kurikulum atau pendekatan yang memperhatikan seluruh indikator perkembangan anak.

- Penelitian oleh Taylor, Kolak, Norgate, et.al., (2022) menemukan bahwa aplikasi dengan rating tinggi di *Good App* dan *Common Sense Media* cenderung memiliki potensi edukatif lebih baik dibanding aplikasi dengan rating rendah. Namun, kualitas keseluruhan aplikasi masih rendah terutama dalam beberapa indikator seperti bahasa, *feedback*, *adaptive content* dan interaksi sosial.

Karena itu, meskipun sistem *rating website* cukup membantu, penilaian belum sepenuhnya menjamin kualitas aplikasi edukasi anak.

- Penelitian oleh Vaiopoulou et.al., (2023) membahas terkait instrumen ETE-2 atau *Education Technology Evaluation App* yang digunakan untuk menilai aplikasi edukasi anak usia dini berdasarkan 10 (sepuluh) indikator seperti tujuan belajar,

feedback, bahasa, dan desain aplikasi. Hasilnya banyak aplikasi yang masih kurang optimal terutama optimal terutama pada *feedback*, konten adaptif, dan interaksi sosial sehingga diperlukan standar evaluasi yang lebih komprehensif.

- Penelitian oleh Wirth et.al., (2024) membahas terkait perbandingan aplikasi edukasi anak usia dini berdasarkan perspektif ahli, orang tua dan anak. Studi menunjukkan 400 (empat ratus) anak dan orang tua cenderung menilai aplikasi lebih positif dari pada ahli. Beberapa indikator yang dibahas pada jurnal ini seperti *cognitive skill, scaffolding, design app, usability and interaction, memory game, active learning, meaningful learning, social interactive learning*, dan *gamification*.
- Penelitian oleh Meyer et.al., (2021) menilai 124 (seratus dua puluh empat) aplikasi edukasi anak dengan kerangka *four pillar of learning (social interaction, active learning, meaningful learning, and learning process)* dan menemukan bahwa sebagian besar aplikasinya berkualitas rendah terutama dalam indikator interaksi sosial.
- Penelitian oleh Taylor, Kolak, Bent, et.al., (2022) ini mengevaluasi 44 (empat puluh empat) aplikasi prasekolah dengan membandingkan tujuan belajar mereka. Penilaian ini dilakukan pada 10 (sepuluh) indikator yaitu, *social interactions, problem solving, adjustable content, app design, feedback, opportunities for exploration, plotline, quality of language, learning goal*, dan *meaningful learning*.
- Penelitian oleh Amaefule et.al., (2023) meneliti penerimaan anak terhadap aplikasi edukasi menggunakan *Technology Acceptance Model (TAM)* yang mencakup indikator *perceived easy to use, perceived usefulness, perceived enjoyment, attitude toward using*, dan *behavioural intention*. Hasil menunjukkan *enjoyment* jadi faktor kunci aplikasi edukasi dini.
- Penelitian oleh Strataki, (2022) menilai 40 (empat puluh) aplikasi prasekolah usia 3 (tiga) hingga 5 (lima) tahun di Android dan iOS. Hasilnya, sebagian besar aplikasi kualitas belajarnya rendah, walaupun di aplikasi memiliki rating bagus. Jadi rating pada aplikasi ini belum tentu menunjukkan aplikasi ini benar bagus untuk belajar anak atau tidak. Di jurnal ini juga dibahas terkait *four pillar of*

learning (active learning, engagement, meaningful learning, and social interaction).

- Penelitian oleh Chatzopoulos et.al., (2023) mengevaluasi 50 (lima puluh) aplikasi anak usia dini yang mencakup beberapa indikator seperti *ease of use, screen design, availability of instructions or direct instruction, responsiveness, game design, learnability, feedback, level of difficulty, content distribution, navigation and control of the application, and presentation, interactivity, adaptability, security, accessibility, and acquisition value*.
- Penelitian oleh Chen, (2022) membuat kerangka desain interaktif untuk aplikasi anak usia dini dengan beberapa indikator yaitu *interactivity, gamification, navigating, goal clarity, feedback, focus*, dan *scaffolding*. Hasilnya, desain yang memicu *joy, anticipation and trust* terbukti meningkatkan pengalaman anak sekaligus rating pengguna.
- Penelitian oleh Huntington et.al., (2023) meninjau aplikasi anak usia dini dan menemukan banyak yang lebih menekankan hiburan dibandingkan pembelajaran. Studi ini menekankan perlunya desain berbasis teori perkembangan serta kolaborasi peneliti, pengembang, dan pendidik agar aplikasi benar-benar mendukung anak. Pada jurnal ini indikator yang dibahas adalah *direct instruction, autonomous learning, curriculum links, motor skills, task structure, feedback, social interaction, active learning, meaningful learning, engagement, language demand, personalisation, gamification* dan *free play*.

Berdasarkan analisis terhadap 10 (sepuluh) studi literatur, teridentifikasi sebanyak 29 (dua puluh sembilan) indikator penting yang secara eksplisit digunakan dalam berbagai pendekatan penilaian. Indikator-indikator ini mencakup dimensi seperti kognitif, sosial, interaktif, desain antarmuka hingga keamanan. Rangkaian indikator tersebut menjadi referensi penting dalam merumuskan indikator evaluasi yang lebih komprehensif dan relevan dengan kebutuhan perkembangan anak. Berikut adalah rincian indikator dan penjelasannya yang disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Indikator-Indikator Jurnal Edukasi Anak Usia Dini

No	Indikator Evaluasi	Deskripsi
1	Tujuan Pembelajaran (<i>Learning Goal</i>)	Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai oleh anak saat menggunakan aplikasi.
2	Pembelajaran Aktif (<i>Active Learning</i>)	Anak terlibat secara aktif, bukan hanya pasif menonton atau mendengarkan.
3	Keterlibatan pembelajaran (<i>Engagement Learning</i>)	Tingkat keterlibatan emosional, kognitif, dan perilaku anak selama proses belajar.
4	Pembelajaran bermakna (<i>Meaningful Learning</i>)	Pembelajaran yang relevan dan bermakna, mengaitkan informasi baru dengan pengalaman dan pengetahuan sebelumnya.
5	Instruksi langsung (<i>Direct Instruction</i>)	Penyampaian materi secara terstruktur untuk membantu pemahaman anak.
6	Pemecahan masalah (<i>Solving Problems</i>)	Anak dilatih untuk menyelesaikan masalah atau tantangan, sehingga mendorong kemampuan berpikir kritis.

No	Indikator Evaluasi	Deskripsi
7	Umpan balik (<i>Feedback</i>)	Respon yang diberikan aplikasi terhadap tindakan anak, baik berupa pujian, koreksi, maupun petunjuk.
8	Interaksi sosial (<i>Social Interactions</i>)	Kemampuan aplikasi untuk mendorong keterlibatan sosial anak melalui interaksi dengan orang tua, guru, atau teman selama pembelajaran berlangsung
9	Eksplorasi (<i>Exploration</i>)	Aplikasi yang mendorong anak untuk menjelajah, mencoba, atau menemukan sesuatu secara mandiri.
10	Alur Cerita (<i>Plot Line</i>)	Alur cerita yang digunakan dalam aplikasi untuk mengaitkan aktivitas belajar secara naratif.
11	Kualitas Bahasa (<i>Quality of Language</i>)	Kualitas penggunaan bahasa, termasuk kejelasan tata bahasa dan kesesuaian dengan usia anak.
12	Penyesuaian Konten (<i>Adjustable Content</i>)	Konten yang dapat fleksibel dan adaptif terhadap kemampuan, kecepatan, respon, dan gaya belajar anak.
13	Design aplikasi (<i>App Design</i>)	Desain antarmuka aplikasi termasuk warna, <i>layout</i> , dan elemen yang mempengaruhi estetika aplikasi.
14	Kesesuaian Kurikulum (<i>Curriculum Alignment</i>)	Kesesuaian konten aplikasi dengan kurikulum pendidikan anak.
15	Kemudahan Pengguna (<i>Usability</i>)	Kemudahan penggunaan aplikasi secara keseluruhan oleh anak termasuk memahami, mengakses, dan menjalankan aktivitas.
16	Keamanan (<i>Security</i>)	Fitur keamanan aplikasi seperti perlindungan data, bebas iklan yang mengganggu, dan mengontrol konten.
17	Navigasi (<i>Navigating</i>)	Kemudahan anak dalam berpindah antar menu, halaman, atau aktivitas di dalam aplikasi.
18	Kontrol Orang Tua (<i>Parental Controls</i>)	Fitur kontrol orang tua untuk mengatur durasi penggunaan konten dan aktivitas anak.
19	Persepsi Kemudahan Pengguna (<i>Perceived Ease of Use</i>)	Tingkat persepsi pengguna dari sisi anak maupun orang tua dan pendidik terhadap seberapa mudah aplikasi ini digunakan.
20	Persepsi Kenikmatan (<i>Perceived Enjoyment</i>)	Tingkat kesenangan yang dirasakan anak menggunakan aplikasi sehingga dapat mempengaruhi motivasi belajar anak.
21	Niat Penggunaan (<i>Behavioral Intention</i>)	Niat atau kecenderungan anak atau orang tua untuk terus menggunakan aplikasi ini di masa mendatang.
22	Interaktivitas (<i>Interactivity</i>)	Seberapa interaktif sebuah aplikasi, apakah ada <i>feedback</i> dari anak dan aplikasinya.
23	Gamifikasi (<i>Gamification</i>)	Penggunaan elemen permainan seperti adanya poin, level, dan tantangan untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi anak.
24	Pendampingan Belajar (<i>Scaffolding</i>)	Dukungan bertahap yang diberikan aplikasi sesuai dengan kemampuan anak, agar anak bisa menyelesaikan tugas belajar.
25	Keterampilan Motorik (<i>Motor Skills</i>)	Pengembangan keterampilan motorik melalui aktivitas yang ada pada aplikasi.
26	Pembelajaran Mandiri (<i>Autonomous Learning</i>)	Kemampuan belajar anak secara mandiri tanpa perlu banyak arahan dari orang dewasa.
27	Struktur Tugas (<i>Task Structure</i>)	Urutan tugas dan aktivitas dalam aplikasi apakah sudah logis dan sesuai dengan kemampuan anak.
28	Personalisasi (<i>Personalisation</i>)	Kemampuan aplikasi untuk menyesuaikan pengalaman pengguna berdasarkan kebutuhan, preferensi, atau karakteristik anak, yang mencakup konten, tampilan, aksesibilitas, navigasi, dan kontrol orang tua.
29	Pengembang Keterampilan Kognitif (<i>Cognitive Skill Development</i>)	Pengembangan kemampuan kognitif seperti berpikir logis, memori, perhatian dan pengambilan keputusan.

3.2 Strukturisasi Variabel Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan identifikasi awal pada 55 (lima puluh lima) indikator yang terdiri dari 26 (dua puluh enam) indikator hasil analisis aplikasi dan 29 (dua puluh sembilan) indikator yang diperoleh dari studi literatur, termasuk 6 (enam) variabel yang teridentifikasi tumpang tindih (*overlapping*). Tahap ini kemudian diikuti dengan proses validasi indikator menggunakan *expert judgement*. Untuk memastikan bahwa setiap indikator yang disusun benar-benar relevan, terukur, serta sesuai dengan konteks aplikasi pendidikan anak usia dini.

Proses validasi ini dilakukan menggunakan non-probability sampling dengan metode *purposive sampling*, yaitu hanya melibatkan responden yang memiliki keahlian dan pengalaman relevan dalam konteks aplikasi pendidikan anak usia dini. Tiga ahli yang dipilih, yaitu: (1) praktisi pengembang aplikasi pendidikan anak, (2) guru taman kanak-kanak sebagai pendidik yang memahami karakteristik anak usia dini secara langsung serta (3) orang tua murid yang mewakili perspektif desain, pedagogis dan berperan aktif mendampingi anak menggunakan aplikasi secara langsung. Ketiga responden dipilih karena memiliki

latar belakang yang berbeda namun saling melengkapi dalam memberikan perspektif menyeluruh terhadap efektivitas dan kelayakan indikator evaluasi. Jumlah responden yang terbatas ini, digunakan untuk validasi konseptual awal dan tidak ditujukan untuk generalisasi statistik. Oleh karena itu, hasil validasi diposisikan sebagai *preliminary*, dan penelitian lanjutan dengan jumlah responden lebih besar direkomendasikan untuk pengujian kuantitatif lanjutan.

Seluruh indikator akan dinilai menggunakan Skala Likert (1-5), dimana nilai 1 menunjukkan ketidaksesuaian dan nilai 5 menunjukkan tingkat kesesuaian yang sangat tinggi. Hasil penilaian dari ketiga ahli akan digunakan sebagai dasar untuk menyeleksi dan menyempurnakan indikator. Indikator yang dinilai tumpang tindih atau kurang relevan kemudian direvisi agar menghasilkan instrumen pengukuran yang lebih sederhana, valid, dan mudah diterapkan dalam penelitian berikutnya.

3.2.1. Relative Importance Index (RII)

Relative Importance Index (RII) merupakan metode kuantitatif yang sering dipakai dalam penelitian untuk mengukur tingkat kepentingan atau prioritas dari

suatu faktor berdasarkan penilaian responden (Hansen, 2024a). Rumus untuk menentukan prioritas dengan metode ini dapat dilihat pada Persamaan 1 dan rentang level dapat dilihat pada **Tabel 4**.

$$RII = \frac{\sum W}{A \times N} \quad (1)$$

Keterangan:

W : Bobot yang diberikan oleh tiap responden
 $\sum W$: Jumlah total bobot semua responden
 A : Skor tertinggi pada skala
 N : Jumlah responden

Hasil dari ketiga *expert judgement* tersebut menggunakan skor *skala likert* dari rentang 1 (satu) hingga 5 (lima), dimana tiap variabel diukur tingkat kepentingannya berdasarkan *Relative Importance Index* (RII). Indikator yang memiliki rentang nilai mendekati 1 (satu) atau termasuk dalam level kepentingan “*High*”, indikator maka indikator tersebut yang digunakan. Berikut adalah hasil dari perhitungan 49 indikator menggunakan RII pada **Tabel 5**.

Tabel 4. Rentang Nilai RII (Hansen, 2024)

Rentang Nilai RII	Level Kepentingan
$0,8 \leq RII \leq 1$	<i>High (H)</i>
$0,6 \leq RII \leq 0,8$	<i>High-Medium (MH)</i>
$0,4 \leq RII \leq 0,6$	<i>Medium (M)</i>
$0,2 \leq RII \leq 0,4$	<i>Medium-Low (ML)</i>
$0 \leq RII \leq 0,2$	<i>Low (L)</i>

Tabel 5. Hasil Perhitungan RII

No	Indikator	RII	Level
1	<i>Alphabet Recognition</i>	1,00	<i>High</i>
2	<i>Phonics</i>	1,00	<i>High</i>
3	<i>Vocabulary</i>	0,93	<i>High</i>
4	<i>Reading/Early Literacy</i>	0,93	<i>High</i>
5	<i>Writing/Tracing</i>	0,87	<i>High</i>
6	<i>Quality Of Language</i>	1,00	<i>High</i>
7	<i>Plotline</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
8	<i>Cognitive Skills</i>	0,93	<i>High</i>
9	<i>Memory Games</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
10	<i>Puzzle</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
11	<i>Matching Games</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
12	<i>Solving Problem</i>	0,80	<i>High</i>
13	<i>Feedback</i>	0,93	<i>High</i>
14	<i>Task Structure</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
15	<i>Scaffolding</i>	0,93	<i>High</i>
16	<i>Number & Counting</i>	1,00	<i>High</i>
17	<i>Math Concept</i>	0,87	<i>High</i>
18	<i>Learning Goal</i>	0,80	<i>High</i>
19	<i>Direct Instruction</i>	0,80	<i>High</i>
20	<i>Curriculum Alignment & Holistic Learning</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
21	<i>Active Learning</i>	0,87	<i>High</i>
22	<i>Engagement Learning</i>	0,93	<i>High</i>
23	<i>Meaningful Learning</i>	0,93	<i>High</i>
24	<i>Perceived Enjoyment</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
25	<i>Behavioral Intention</i>	0,93	<i>High</i>
26	<i>Reward System</i>	0,93	<i>High</i>
27	<i>Motor Skills</i>	0,73	<i>High-Medium</i>

No	Indikator	RII	Level
28	<i>Autonomous Learning</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
29	<i>Environmental Knowledge</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
30	<i>App Design</i>	1,00	<i>High</i>
31	<i>Navigating</i>	0,93	<i>High</i>
32	<i>Perceived Ease of Use</i>	1,00	<i>High</i>
33	<i>Interactivity</i>	1,00	<i>High</i>
34	<i>Akses Offline</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
35	<i>Accessibility</i>	0,93	<i>High</i>
36	<i>Adjustable Content</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
37	<i>Security</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
38	<i>Parental Controls</i>	0,93	<i>High</i>
39	<i>Social Interaction</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
40	<i>Exploration</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
41	<i>Child Interaction</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
42	<i>Parental Support</i>	0,93	<i>High</i>
43	<i>Social Emotional Learning</i>	0,93	<i>High</i>
44	<i>Gamification</i>	0,73	<i>High</i>
45	<i>Songs & Music</i>	1,00	<i>High</i>
46	<i>Storytelling</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
47	<i>Pretend Play</i>	0,73	<i>High-Medium</i>
48	<i>Art & Creativity</i>	0,93	<i>High</i>
49	<i>Colors & Shape</i>	1,00	<i>High</i>

Tabel 6. Hasil Pengelompokan Indikator, Variabel, dan Faktor Utama

Faktor Utama	Variabel	Indikator
Kognitif dan Pembelajaran	<i>Foundational Literacy & Numeracy</i>	<i>Alphabet Recognition, Phonics, Vocabulary, Reading/Early Literacy, Writing/Tracing, Quality of Language,</i>
	<i>Cognitive Skill Development</i>	<i>Counting Number & Math Concept Feedback, Scaffolding,</i>
	<i>Learner Engagement & Motivation</i>	<i>Direct Instruction, Solving Problems Learning Goal, Active Learning, Engagement</i>
Interaktivitas & Teknologi Sosial & Kontekstual	<i>Usability & Accessibility</i>	<i>Learning, Meaningful Learning, Behavioral Intention App Design, Navigating, Perceived Ease of Use, Interactivity, Accessibility</i>
	<i>Social Interaction & Parental Involvement</i>	<i>Parental Support, Parental Controls Social Emotional Learning</i>
	<i>Gamification & Creative Play</i>	<i>Song & Music, Art & Creativity, Colours & Shapes, Reward System</i>

Pemilihan ambang batas $RII \geq 0,80$, dalam penelitian ini didasarkan pada pertimbangan untuk menyaring hanya indikator yang benar-benar dianggap paling penting dan relevan oleh para ahli, sehingga indikator yang digunakan bersifat fokus dan praktis untuk digunakan. Pendekatan ini dipilih agar *instrument* yang dihasilkan tidak terlalu kompleks, serta mampu menangkap aspek prioritas tanpa kehilangan kejelasan dalam penerapannya. Indikator dengan nilai di bawah batas tersebut tidak diabaikan sepenuhnya, namun diposisikan sebagai indikator pendukung yang tetap dapat dipertimbangkan dalam pengembangan lanjutan apabila diperlukan dalam konteks atau skenario evaluasi yang lebih luas.

Indikator dengan nilai *Relative Importance Index* (RII) yang masuk level kepentingan “*High*” dipilih sebagai variabel yang dianggap memiliki tingkat kepentingan signifikan oleh *expert judgment*. Berdasarkan hasil perhitungan RII didapatkan sebanyak 28 (dua puluh delapan) indikator yang memiliki level kepentingan “*high*”. Melalui analisis,

validasi, dan pendapat para ahli, serta mengacu pada pendekatan *hierarchical abstraction* (Nicmanis, 2024), indikator-indikator dikelompokkan ke dalam 6 (enam) variabel utama. Pada tahap ini, indikator akan direduksi berdasarkan kesamaan makna konseptual, fungsi, dan relevansi teori antar indikator. Selanjutnya, keenam variabel tersebut akan dikelompokkan ke dalam tiga faktor spesifik berdasarkan teori yang relevan, seperti teori *Cognitive Load Theory* (Sweller, 2024) untuk faktor kognitif dan pembelajaran, *Human Computer Interaction* (Pathan et. al., 2024) untuk faktor interaktivitas dan teknologi, serta *Social Theory* (Setiowati et.al., 2024) untuk faktor sosial & kontekstual. Berikut pengelompokan dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Keenam variabel yang dihasilkan dari proses validasi merupakan representasi dari 28 (dua puluh delapan) indikator yang telah dikonfirmasi relevansinya oleh para ahli. Berikut adalah penjelasan terkait keenam variabel:

- *Foundational Literacy & Numeracy* merupakan variabel yang menilai sejauh mana aplikasi membantu mengembangkan literasi dan numerasi dasar dengan cara yang menarik, interaktif, dan sesuai tahapan usia.
- *Cognitive Skill Development* merupakan variabel yang melihat apakah aplikasi mendukung kegiatan berpikir aktif seperti memberi umpan balik (*feedback*), bimbingan bertahap (*scaffolding*), atau eksplorasi kontekstual yang membantu anak mengembangkan daya pikir logis.
- *Learner Engagement & Motivation* merupakan variabel yang fokusnya pada bagaimana aplikasi membuat anak tertarik, menikmati proses belajar, dan termotivasi untuk terus belajar melalui aktivitas yang menyenangkan.
- *Usability & Accessibility* merupakan variabel yang melihat apakah aplikasi mudah digunakan untuk pengguna, termasuk bagaimana navigasi dan akses terhadap fitur-fitur pembelajaran.
- *Social Interaction & Parental Involvement* merupakan variabel yang menilai sejauh mana aplikasi dapat mendorong anak dalam komunikasi, kerja sama, serta apakah ada tidaknya keterlibatan pendidik seperti orang tua atau guru dalam proses belajar anak.
- *Gamification & Creative Play* merupakan variabel yang menilai bagaimana aplikasi menggabungkan musik, warna, *storytelling*, dan sistem penghargaan untuk menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan, serta ekspresif dan imajinatif bagi anak-anak.

Kerangka evaluasi yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki implikasi manajerial langsung dalam perancangan dan pengembangan aplikasi pendidikan anak usia dini. Bagi pengembang, kerangka ini dapat digunakan sebagai *design checklist* pada tahap *prototyping* untuk memastikan integrasi aspek kognitif, interaktivitas, dan sosial kontekstual sejak fase awal desain. Selain itu, kerangka evaluasi ini berfungsi sebagai alat *audit usability* dan kualitas pedagogis pada tahap testing sebelum aplikasi dirilis. Lebih lanjut, prioritas indikator yang dihasilkan dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan desain berbasis *user-centered design*, sehingga pengembangan aplikasi dapat dilakukan secara lebih terstruktur, efisien, dan selaras dengan kebutuhan perkembangan anak.

3.2.2. Limitasi penelitian

Penelitian ini merupakan tahap awal pengembangan kerangka evaluasi aplikasi pendidikan anak usia dini yang memfokuskan validasi pada penyaringan dan perumusan indikator kunci melalui pendekatan *expert judgement*. Ahli dipilih secara purposif untuk merepresentasikan perspektif teknologis, pedagogis, dan empiris yang relevan. Pendekatan ini bersifat eksploratif dan kontekstual, sementara pengujian lanjutan dengan cakupan responden yang lebih luas direkomendasikan untuk memperkuat stabilitas dan konsistensi kerangka evaluasi yang dikembangkan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi 55 (lima puluh lima) indikator evaluasi aplikasi pendidikan anak usia dini melalui studi literatur dan analisis aplikasi aktual, yang selanjutnya divalidasi oleh para ahli. Berdasarkan perhitungan *Relative Importance Index* (RII), terpilih 28 (dua puluh delapan) indikator utama yang dikelompokkan ke dalam enam variabel, yaitu *Foundational Literacy & Numeracy*, *Cognitive Skill Development*, *Learner Engagement & Motivation*, *Usability & Accessibility*, *Social Interaction & Parental Involvement*, serta *Gamification & Creative Play*. Keenam variabel tersebut selanjutnya diklasifikasikan ke dalam tiga faktor utama, yaitu kognitif dan pembelajaran, interaktivitas dan teknologi, serta sosial dan kontekstual, yang selaras dengan *cognitive load theory*, *human computer interaction*, dan *social theory*.

Secara manajerial, kerangka evaluasi ini dapat dimanfaatkan oleh pengembang sebagai panduan praktis dalam perancangan dan evaluasi aplikasi, mulai dari tahap *prototyping*, *testing*, hingga pengambilan keputusan desain berbasis *user centered design*. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pengembang, pendidik, dan peneliti dalam merancang aplikasi pendidikan anak usia dini yang lebih terstruktur, efektif, dan ramah anak. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengombinasikan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dengan cakupan responden yang lebih luas guna memperkuat validitas dan reliabilitas kerangka evaluasi yang dikembangkan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada para ahli yakni praktisi pengembang aplikasi, guru TK dan orang tua murid yang telah berpartisipasi memberikan dukungan serta kontribusi dalam penelitian ini.

5. Daftar Pustaka

- Amaefule, C. O., Breitwieser, J., Biedermann, D., Nobbe, L., Drachsler, H., & Brod, G. (2023). Fostering Children's Acceptance of Educational Apps: The importance of designing enjoyable learning activities. *British Journal of Educational Technology*, 54(5), 1351–1372. <https://doi.org/10.1111/bjet.13314>
- Badan Pusat Statistik., (2024). *Profile Anak Usia Dini*.
- Chatzopoulos, A., Karafis, A., Kalogiannakis, M., Tzerachoglou, A., Cheirchanteri, G., Sfyroera, E., & Sklavounou, E.-O. (2023). Evaluation Of Google Play Educational Apps for Early Childhood Education. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 3(2), 770–778. <https://doi.org/10.25082/amler.2023.02.004>
- Chen, K. (2022). An Interactive Design Framework for Children's Apps for Enhancing Emotional Experience. *Interacting with Computers*, 34(3), 85–98. <https://doi.org/10.1093/iwc/iwac042>
- Hansen, S. (2024). Faktor Penghambat Perkembangan Industri Konstruksi di Indonesia. *TEKNIK*, 45(2), 191–203. <https://doi.org/10.14710/teknik.v45i2.62677>

- Huntington, B., Goulding, J., & Pitchford, N. J. (2023). Pedagogical Features of Interactive Apps for Effective Learning of Foundational Skills. *British Journal of Educational Technology*, 54(5), 1273–1291. <https://doi.org/10.1111/bjet.13317>
- Meyer, M., Zosh, J. M., McLaren, C., Robb, M., McCaffery, H., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., & Radesky, J. (2021a). How Educational Are “Educational” Apps for Young Children? App Store Content Analysis Using The Four Pillars of Learning Framework. *Journal of Children and Media*, 15(4), 526–548. <https://doi.org/10.1080/17482798.2021.1882516>
- Mukarromah, T. T., & Agustina, P. (2021). Gamifikasi Berbasis Aplikasi dan Pembelajaran Anak Usia Dini. *Edukids: Jurnal Pertumbuhan, Perkembangan, Dan Pendidikan Anak Usia Dini*, 18(1), 18–27. <https://doi.org/10.17509/edukids.v18i1.33338>
- Nicmanis, M. (2024). Reflexive Content Analysis: An Approach to Qualitative Data Analysis, Reduction, and Description. *International Journal of Qualitative Methods*, 23. <https://doi.org/10.1177/16094069241236603>
- Pathan, F., Lowlesh Yadav, M., & Deharkar, A. (2024). *HUMAN-COMPUTER INTERACTION (HCI)*. www.irjmets.com
- Setiowati, A., Nuryanto, I. L., & Kurniawan, D. E. (2024). The Role of Parents in Early Childhood Emotional Development Strategies. *AURELIA: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 4, 1327–1331. <https://doi.org/10.57235/aurelia.v4i1.3784>
- Strataki, A. (2022). An Evaluation of Educational Apps for Preschool-age Children in Android and iOS. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 2(1), 278–288. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2022.01.012>
- Sweller, J. (2024). Cognitive Load Theory and Individual Differences. *Learning and Individual Differences*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102423>
- Taylor, G., Kolak, J., Bent, E. M., & Monaghan, P. (2022). Selecting Educational Apps for Preschool Children: How Useful are Website App Rating Systems? *British Journal of Educational Technology*, 53(5), 1262–1282. <https://doi.org/10.1111/bjet.13199>
- Taylor, G., Kolak, J., Norgate, S. H., & Monaghan, P. (2022). Assessing The Educational Potential and Language Content of Touchscreen Apps for Preschool Children. *Computers and Education Open*, 3, 100102. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100102>
- Vaiopoulou, J., Papadakis, S., Sifaki, E., Kalogiannakis, M., & Stamovlasis, D. (2023a). Classification and Evaluation of Educational Apps for Early Childhood: Security Matters. *Education and Information Technologies*, 28(3), 2547–2578. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11289-w>
- Wirth, A., Mues, A., Birtwistle, E., & Niklas, F. (2024). Evaluating Educational Apps for Preschoolers: Differences and Agreements Between The Assessments of Experts, Parents, and Their Children. *Computers in Human Behavior*, 160. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108361>