Volume 10 Issue 1 (2026) Pages 340-350
Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini
ISSN: 2549-8959 (Online)

Pengembangan Aplikasi PAMABA sebagai Media Pembelajaran Mitigasi Bencana dan Resiliensi Anak Usia Dini

Aira Ridzqikha Amalia Salsabila Putri Arisman [1]✉, Joko Pamungkas [2]
Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia [(1,2)]
DOI: 10.31004/obsesi.v10i1.7827

Abstrak

Sebagai upaya mengurangi risiko dan dampak bencana, mitigasi bencana perlu diintegrasikan dalam pembelajaran PAUD. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menguji efektivitas aplikasi PAMABA sebagai media pembelajaran digital dalam meningkatkan kemampuan mitigasi bencana dan penguatan resiliensi anak usia dini. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE. Subjek penelitian melibatkan 111 anak Kelompok B dari empat taman kanak-kanak di Kecamatan Sigi Biromaru, Sulawesi Tengah. Validasi produk dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan praktisi PAUD. Efektivitas aplikasi dianalisis menggunakan *paired sample t-test* dan *N-Gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi PAMABA dinyatakan sangat layak dan praktis, serta efektif meningkatkan kemampuan mitigasi bencana dan resiliensi anak usia dini, dengan nilai signifikansi 0,000 dan N-Gain sedang (0,53). Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi PAMABA dapat berkontribusi sebagai media pembelajaran digital kontekstual yang mendukung pendidikan mitigasi bencana dan penguatan resiliensi anak usia dini.

Kata Kunci: *anak usia dini, aplikasi pamaba, mitigasi bencana*

Abstract

To reduce the risk and impact of disasters, disaster mitigation needs to be integrated into early childhood education. This study aims to develop and examine the effectiveness of the PAMABA application as a digital learning medium for enhancing disaster mitigation skills and strengthening resilience in early childhood. The study employed a *Research and Development* (R&D) approach using the ADDIE development model. The participants involved 111 children in Group B from four kindergartens in Sigi Biromaru District, Central Sulawesi, Indonesia. Product validation was conducted by subject-matter experts, media experts, and early childhood education practitioners. The effectiveness of the application was analyzed using a *paired sample t-test* and *N-Gain*. The results indicate that the PAMABA application is highly feasible and practical, and effective in improving children's disaster mitigation abilities and resilience, as evidenced by a significance value of 0.000 and a moderate N-Gain score (0.53). These findings suggest that the PAMABA application contributes as a contextual digital learning medium that supports disaster mitigation education and the strengthening of resilience in early childhood education.

Keywords: *early childhood, pamaba apps, disaster mitigation*

Copyright (c) 2026 Aira Ridzqikha Amalia Salsabila Putri Arisman & Joko Pamungkas
✉ Corresponding author: Aira Ridzqikha Amalia Salsabila Putri Arisman
Email Address: airaridzqikha.2023@student.uny.ac.id (Yogyakarta, Indonesia)
Received 14 December 2025, Accepted 25 January 2026, Published 25 January 2026

DOI: 10.31004/obsesi.v10i1.7827

Pendahuluan

Pendidikan anak usia dini berperan membentuk fondasi perkembangan anak yang kuat, terutama dalam menghadapi tantangan, stres, dan situasi sulit (Manullang, 2023; Putri, 2024; Strong, 2006). Anak usia dini memiliki perkembangan emosi yang belum matang sehingga rentan terhadap kecemasan dan ketakutan tentang hal-hal yang tidak dikenalnya, seperti gelap, suara keras, atau situasi baru (Sameroff et al., 1982; Anggarasari et al., 2021). Kondisi ini menegaskan pentingnya stimulasi sejak dini yang dapat membantu anak membangun kesadaran, keterampilan, dan kesiapan anak menghadapi situasi sulit termasuk bencana.

Pemahaman risiko bencana menjadi kebutuhan mendesak, khususnya bagi anak-anak di Sulawesi Tengah. Sulawesi Tengah termasuk wilayah dengan tingkat kerawanan yang tinggi terhadap kejadian bencana gempa bumi karena dilintasi sesar Palu-Koro yang termasuk sesar paling aktif di Indonesia (Bellier et al., 2001; Siga et al., 2021).BMKG Kota Palu mencatat sebanyak 1.702 kali gempa bumi terjadi sepanjang tahun 2024 yang memberikan dampak kerugian dan korban jiwa. Anak adalah kelompok yang rentan terhadap bencana karena berada pada tahap awal perkembangan, sehingga kesulitan melindungi diri sendiri dan memahami situasi sulit (Khotimah & Agustini, 2023; Ulya et al., 2023). Kousky (2016) mengungkapkan bahwa banyak anak yang menjadi korban bencana mengalami trauma mendalam, seperti rasa takut yang berkepanjangan atau PTSD, yang dapat menghambat proses tumbuh kembangnya.

Sebagai upaya mengurangi risiko dan dampak bencana, mitigasi bencana perlu diintegrasikan dalam pembelajaran PAUD. Mitigasi bencana merupakan serangkaian upaya yang bertujuan untuk menekan risiko, dampak, serta kerugian akibat bencana. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana menekankan bahwa mitigasi dilakukan melalui peningkatan kesadaran dan kapasitas individu dalam menghadapi ancaman bencana (Indonesia, 2007). Pada konteks anak usia dini, mitigasi bencana tidak hanya berfokus pada pengetahuan teknis mengenai bencana dan prosedur keselamatan, tetapi juga pada penguatan ketahanan psikologis anak. Ketahanan psikologis ini dikenal sebagai resiliensi, yang mencakup kemampuan mengelola emosi, membangun rasa percaya diri, berkomunikasi, mengendalikan diri, serta memecahkan masalah (Albaar & Fauziyah, 2021).

Resiliensi pada anak usia dini terbentuk melalui proses yang dinamis dan berkesinambungan, yang dipengaruhi oleh dukungan lingkungan, pengalaman belajar, serta penerapan strategi pembelajaran yang selaras dengan karakteristik perkembangan anak (Reivich & Shatté, 2002; Saragih, 2022). Dengan demikian, pembelajaran mitigasi bencana bagi anak perlu dikemas secara konkret, interaktif, dan kontekstual agar anak tidak hanya memiliki pemahaman tentang risiko bencana, tetapi juga mampu menunjukkan respons yang adaptif dalam menghadapi situasi darurat.

Peneliti melakukan *need assessment* untukmenggali informasi mengenai kemampuan mitigasi bencana dan resiliensi anak melalui observasi, wawancara dan penyebaran angket kepada 30 anak dan guru TK di Kecamatan Sigi Biromaru, Sulawesi Tengah. Hasil analisis kebutuhanmenunjukkan 63,33% anak belum memahami langkah saat gempa dan terlihat bingung saat ditanya serta, 76,66% anak menunjukkan tanda trauma, seperti menangis dan ketakutan saat mendengar suara keras yang disangka gempa. Wawancara guru mengungkapkan mitigasi bencana diajarkan setahun sekali pada semester genap dalam tema alam semesta, sehingga pembelajaran mitigasi bencana masih minim dan tidak rutin. Sebanyak 83,33% guru masih mengandalkan papan tulis dan LKA, yang kurang efektif untuk visualisasi dan pemahaman situasional anak. Di sisi lain, 16,67% guru mulai menggunakan video dari *YouTube*, tetapi kontennya tidak dirancang sesuai dengan karakteristik anak usia dini sehingga kurang mampu menstimulasi pemahaman anak secara menyeluruh. Hasil angket pra-penelitian semakin memperkuat temuan tersebut, yang menunjukkan tingginya kebutuhan guru terhadap media pembelajaran mitigasi dan resiliensi gempa yang menarik dan interaktif. Sebanyak 27% guru menyatakan membutuhkan dan 73% menyatakan sangat membutuhkan media pembelajaran berbasis visual, seperti video, simulasi, atau aplikasi edukatif, guna membantu anak memahami konsep mitigasi bencana secara konkret dan bermakna.Temuan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan pembelajaran

DOI: 10.31004/obsesi.v10i1.7827

mitigasi bencana yang ramah anak dengan ketersediaan media pembelajaran yang sesuai. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan media atau aplikasi kebencanaan, seperti aplikasi "Edu-Game" berupa permainan mencari jejak saat bencana yang dikembangkan oleh Sari et al. (2023) dan aplikasi "GAMAKE" yang dikembangkan oleh Aisyah et al. (2024) bertujuan menstimulasi kemampuan berpikir kreatif anak usia 5–6 tahun. Namun, sebagian besar media tersebut masih berfokus pada permainan atau penyampaian materi berbasis teks, sehingga kurang optimal bagi anak usia dini yang masih berada pada tahap pra-operasional dan membutuhkan pendekatan visual, naratif, serta interaktif.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran digital yang dirancang khusus berdasarkan karakteristik anak usia dini serta mengintegrasikan aspek mitigasi bencana dan penguatan resiliensi secara simultan. Sebagai respons atas kebutuhan tersebut, peneliti mengembangkan aplikasi PAMABA (Persiapan Aman Bencana) sebagai media pembelajaran interaktif, edukatif, dan kontekstual dengan visual animasi yang mudah dipahami anak. Aplikasi ini dirancang untuk membantu anak mengenali risiko gempa, memahami langkah keselamatan, serta menstimulasi kemampuan resiliensi melalui pengalaman belajar yang bermakna.

Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah mengembangkan dan menguji kelayakan serta efektivitas aplikasi PAMABA sebagai media pembelajaran digital dalam menstimulasi kemampuan mitigasi bencana dan resiliensi anak usia dini.

Metodologi

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan menghasilkan media pembelajaran digital berupa aplikasi PAMABA. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE oleh Branch dengan lima prosedur pengembangan, yakni *Analyze*, *Design*, *Develop*, *Implement* dan *Evaluate* (Branch, 2009). Model ini dipilih karena memiliki tahapan pengembangan yang fleksibel dan lengkap dengan kerangka kerja yang terstruktur dan sistematis.

Uji coba produk dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu uji coba perorangan (*one-to-one trial*), uji coba kelompok kecil (*small group trial*), dan uji coba lapangan (*field trial*). Tahapan ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas aplikasi secara bertahap sebelum implementasi lebih luas. Penentuan jumlah subjek pada setiap tahap disesuaikan dengan tujuan uji coba, yaitu 3 anak pada uji coba perorangan untuk mengidentifikasi kendala awal penggunaan, 10 anak pada kelompok kecil untuk menilai kepraktisan dan keterbacaan media, serta 20 anak pada uji coba lapangan untuk memastikan kesiapan implementasi. Selain itu, sebanyak 78 anak dilibatkan dalam uji efektivitas untuk memperoleh gambaran perubahan kemampuan secara lebih representatif.

Subjek penelitian ini ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* yang didasarkan pada kriteria tertentu, yakni 1) anak usia 5-6 tahun; 2) guru yang berpengalaman dalam pembelajaran tematik dan bersedia terlibat aktif dalam proses uji coba media; dan 3) TK yang berada di wilayah rawan bencana dan memiliki pengalaman langsung dengan kejadian bencana gempa bumi. Pengumpulan data dilakukan melalui teknik observasi, angket, wawancara, dan dokumentasi. Adapun instrumen penelitian meliputi instrumen ahli materi, instrumen ahli media, instrumen respon pendidik, dan instrumen uji efektivitas yang telah melalui tahap validasi oleh 2 ahli materi dan 2 ahli media.

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan uji validitas isi menggunakan gregory, kepraktisan respon pendidik menggunakan Aiken's V, dan uji reliabilitas menggunakan rumus Cronbach's Alpha dengan nilai ≥ 0,70. Uji efektivitas produk menggunakan *one group pretest-posttest design.* Desain ini dipilih karena dapat mengukur perubahan kemampuan anak sebelum dan sesudah penggunaan aplikasi PAMABA dalam konteks kelas nyata. Desain ini memiliki keterbatasan karena tidak melibatkan kelompok kontrol. Meskipun demikian, pendekatan ini dinilai relevan sebagai tahap awal pengujian efektivitas produk. Data uji efektivitas ini dianalisis menggunakan uji normalitas, *paired sample t-test,* dan N-Gain untuk mengetahui sejauh mana aplikasi PAMABA menstimulasi kemampuan mitigasi bencana dan resiliensi anak usia dini.

DOI: 10.31004/obsesi.v10i1.7827

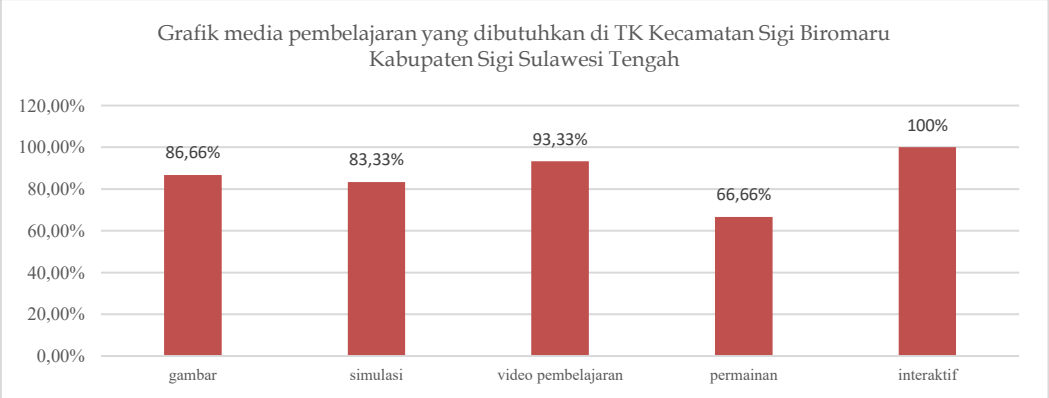
Untuk uji coba kepraktisan anak menggunakan rumus persentase berikut.

$$\text{Persentase kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}}\ x\ 100$$

Hasil dan Pembahasan

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran aplikasi PAMABA untuk menstimulasi kemampuan mitigasi bencana dan resiliensi anak usia dini. Hasil pengembangan produk dijabarkan dalam tahapan ADDIE yang diawali dengan proses *analysis*. Pada proses ini peneliti melakukan analisis kebutuhan dengan mengamati 30 anak di TK Kecamatan Sigi Biromaru. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebanyak 63,33% anak terlihat ragu dan perlu bimbingan untuk mengetahui serta mengambil langkah-langkah keselamatan saat gempa bumi terjadi. Selain itu sebanyak 76,66% anak menunjukkan tanda trauma. Temuan ini mengindikasikan kesiapan kognitif dan emosional anak dalam menghadapi situasi bencana belum terstimulasi secara optimal.

Lebih lanjut peneliti menyebarkan angket kepada 30 guru dengan hasil sebanyak 16,67% guru mulai memanfaatkan *youtube* sebagai video pembelajaran, tetapi banyak dari video tersebut kurang relevan karena tidak dirancang khusus sesuai karakteristik anak. Adanya kebutuhan mendesak akan media pembelajaran yang memadai juga diungkapkan oleh guru, dimana sebanyak 27% menyatakan "butuh" pengembangan media dan 73% menyatakan "sangat butuh" pengembangan media pembelajaran yang menarik dan interaktif untuk pembelajaran mitigasi bencana dan resiliensi. Frekuensi media pembelajaran yang dibutuhkan guru disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Frekuensi media yang dibutuhkan
Sumber: Olah Data Peneliti (2025)

Kondisi ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara kebutuhan pembelajaran kebencanaan yang berkelanjutan dan praktik pembelajaran di kelas. Ketergantungan pada media konvensional membatasi kesempatan anak untuk memperoleh pengalaman belajar yang kontekstual dan interaktif, yang sejatinya dibutuhkan untuk membangun kesiapsiagaan dan resiliensi sejak dini. Guru membutuhkan media pembelajaran yang informatif dan interaktif, menggabungkan gambar, simulasi, video, dan permainan yang dapat meningkatkan pemahaman anak terhadap mitigasi bencana dan resiliensi diri. Media tersebut diharapkan sesuai dengan karakteristik anak dan dirancang dengan tampilan yang menarik, mudah digunakan, serta mampu menstimulasi kemampuan anak secara optimal.

Pada tahap analisis peneliti juga menentukan sumber daya yang dibutuhkan, yakni sumber daya manusia (SDM) dan perangkat teknologi. SDM meliputi tim pengembangan yang terdiri dari *programmer* serta validator ahli materi dan media. Validator materi dalam penelitian ini adalah ahli di bidang PAUD yakni Prof. Dr. Harun, M.Pd. dan Dr. Nur Cholimah, S.Pd., M.Pd. Sedangkan

DOI: 10.31004/obsesi.v10i1.7827

validator media adalah ahli di bidang teknologi pendidikan yakni Dr. Sisca Rahmadonna, M.Pd. dan Dr. Estu Miyarso, M.Pd. Pada tahap analisis peneliti menentukan jenis media yang dikembangkan, yaitu media interaktif digital berbasis multi-sumber. Media ini menggabungkan elemen animasi, video, suara, musik, dan simulasi interaktif. Mengingat kedekatan anak dengan teknologi digital, pendekatan ini dinilai relevan karena sesuai dengan minat anak terhadap visual bergerak, suara menarik, dan aktivitas yang dapat diakses langsung melalui sentuhan atau klik.

Tahap kedua adalah *design,* yaitu tahap peneliti merancang kerangka dasar produk. Langkah awal, peneliti menyusun tujuan pembelajaran yang berfungsi sebagai acuan utama dalam memutuskan seluruh desain produk. Tujuan pembelajaran dalam penelitian ini mengacu pada teori mitigasi bencana dari Pratiwi et al. (2020), (Piaget, 2000), UNISDR (2015), dan UU No. 24 Tahun 2007 serta teori resiliensi dari Reivich & Shatté (2002) yang kemudian dijabarkan dalam instrumen penilaian dalam bentuk *rating scale*. Setelah itu peneliti menentukan media pembelajaran spesifik yang akan dikembangkan, yaitu aplikasi PAMABA. PAMABA atau "Persiapan Aman Bencana" adalah aplikasi digital interaktif multi-sumber dengan pendekatan *educational entertainment* dan *constructivist learning.* Pendekatan educational entertainment dipilih karena pembelajaran anak usia dini lebih efektif ketika disajikan secara menyenangkan dan menarik, sedangkan pendekatan constructivist learning digunakan karena pemahaman mitigasi bencana dan resiliensi perlu dibangun melalui keterlibatan dan pengalaman belajar aktif anak.

PAMABA disajikan dalam bentuk *web view game* agar mudah diakses tanpa perlu instalasi, memiliki tampilan menarik, navigasi sederhana, dan fitur interaktif yang sesuai dengan tahap perkembangan anak. PAMABA menyajikan 3 materi yakni 1) pengenalan bencana gempa bumi, 2) tips menghadapi gempa bumi, dan 3) simulasi bencana. Kemudian untuk mengevaluasi pemahaman anak dilakukan melalui 3 permainan, yakni 1) mengisi tas darurat, 2) mencari tempat berlindung, dan 3) mencari tempat aman. Adapun rancangan aplikasi PAMABA sebagai berikut.



Gambar 3. Rancangan aplikasi PAMABA

Selain membuat rancangan aplikasi PAMABA, peneliti juga menyusun buku panduan penggunaan untuk memastikan aplikasi digunakan secara efektif sesuai tujuan pembelajaran. Isi utama panduan ini mencakup penjelasan tentang mitigasi bencana, pentingnya bagi anak usia dini, indikator, resiliensi, karakteristik anak resilien, serta panduan penggunaan aplikasi PAMABA. Selain itu, disertakan juga lembar penilaian untuk membantu guru melakukan evaluasi kemampuan mitigasi bencana dan resiliensi anak secara sistematis.

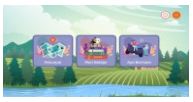
Tahap ketiga adalah *development,* yakni realisasi rancangan sebelumnya dalam bentuk nyata. Langkah awal dalam tahap ini adalah mengembangkan aplikasi PAMABA, dengan hasil produk awal sebagai berikut.

DOI: 10.31004/obsesi.v10i1.7827

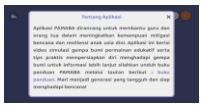


Splash screen

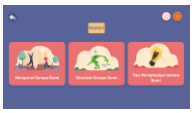

Welcome screen


Halaman menu utama

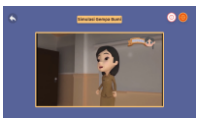

Menu Petunjuk


Menu materi


Menu permainan


Menu Materi


Materi 1

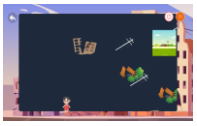

Materi 1


Permainan 1


Materi 2


Permainan 2


Materi 3


Permainan 3



: Cover buku panduan

Gambar 4. Produk Awal Aplikasi PAMABA

Produk awal aplikasi PAMABA ini divalidasi oleh ahli untuk menilai kualitas dan kesesuaian isi. Hasil uji validitas menggunakan rumus Gregory menunjukkan bahwa seluruh instrumen, meliputi materi (27 butir), media (25 butir), respon pendidik (16 butir), serta kemampuan mitigasi bencana dan resiliensi (33 butir), dinyatakan valid dengan koefisien validitas sebesar 1. Setelah dinyatakan valid, khusus instrumen kemampuan mitigasi bencana dan resiliensi diuji reliabilitasnya menggunakan Cronbach's Alpha dengan nilai masing-masing item pernyataan lebih dari 0,70, sehingga dinyatakan reliabel. Hasil ini memperlihatkan instrumen yang dikembangkan memiliki kekuatan dalam merepresentasikan kemampuan mitigasi bencana dan resiliensi anak sehingga layak digunakan dalam pengumpulan data penelitian.

Tahap keempat adalah *implementation,* yang terdiri dari uji coba produk dan uji efektivitas. Uji coba produk dilakukan kepada guru dan anak melalui tiga tahap, yakni *one-to-one trial, small group trial*, dan *field trial*. Tujuannya untuk menilai kelayakan, fungsi, dan respon awal anak sebelum aplikasi PAMABA diterapkan secara luas. *One-to-one trial* dilakukan pada 3 anak dengan hasil seluruh anak mampu menggunakan aplikasi dengan baik, antusias, terlibat aktif, dan mengikuti instruksi secara mandiri atau dengan sedikit bantuan. Selanjutnya *small group trial* pada 10 anak menunjukkan hasil sangat baik dengan skor 501 dari 520 atau 96,34%. Anakterlihat memberikan respon positif terhadap tampilan visual, kemudahan navigasi, maupun isi materi, serta mampu mengikuti aktivitas pembelajaran dengan baik.

Pada uji coba ini peneliti juga mengumpulkan tanggapan dari 6 guru untuk menilai kemudahan penggunaan dan kesesuaian materi dengan perkembangan anak. Hasil respon guru menunjukkan nilai Aiken's V sebesar 0,95 yang, menandakan aplikasi dinilai sangat layak dan praktis digunakan pada uji coba selanjutnya. Tingginya penilaian guru pada tahap ini merefleksikan kesesuaian aplikasi PAMABA dengan kebutuhan pembelajaran di kelas PAUD, khususnya dalam menyajikan materi mitigasi bencana secara konkret, menarik, dan mudah diimplementasikan. Guru menilai bahwa aplikasi ini membantu mengatasi keterbatasan media konvensional, mempermudah penyampaian materi abstrak, serta meningkatkan keterlibatan anak dalam pembelajaran.

Uji coba selanjutnya adalah *field trial* pada 20 anak dengan hasil total skor 1030 dari 1040, atau 99,03%, menunjukkan aplikasi PAMABA mendapat respon sangat positif dari segi visual, isi, dan kemudahan penggunaan. Anak terlihat antusias, terlibat aktif, serta mampu menggunakan

DOI: 10.31004/obsesi.v10i1.7827

aplikasi dengan mandiri atau sedikit bantuan. Pada uji coba tahap akhir ini, peneliti juga mengumpulkan tanggapan kepada 10 guru untuk menilai kepraktisan aplikasi. Pada tahap ini hasil respon guru memperoleh nilai Aiken's V sebesar 0,99menunjukkan tingkat kesepakatan yang sangat tinggi antar guru. Skor kepraktisan yang sangat tinggi dari guru menunjukkan bahwa aplikasi PAMABA dipersepsikan sebagai media pembelajaran yang aplikatif, mudah diintegrasikan ke dalam kegiatan pembelajaran tematik, serta sesuai dengan karakteristik perkembangan anak usia dini. Selain itu, kejelasan alur pembelajaran, kesederhanaan navigasi, dan dukungan buku panduan penggunaan turut memperkuat persepsi guru terhadap efektivitas dan kemudahan implementasi aplikasi. Dengan demikian, aplikasi dinilai sangat praktis dan layak digunakan dalam pembelajaran mitigasi bencana dan resiliensi anak usia dini.

Setelah aplikasi PAMABA dinyatakan layak berdasarkan hasil uji coba, selanjutnya adalah melakukan uji efektivitas untuk mengetahui sejauh mana aplikasi ini memberikan pengaruh terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitigasi bencana serta resiliensi pada anak. Uji ini melibatkan 78 anak usia 5–6 tahun dengan desain *pretest–posttest* satu kelompok. Hasil uji normalitas data menunjukkan nilai Sig. pretest 0,079 dan posttest 0,146, > 0,05. Artinya data berdistribusi normal dan siap menggunakan uji parametrik *paired sample t-test.*

Hasil analisis *paired sample t-test* menunjukkan rata-rata nilai pretest anak sebesar 55,41 dan meningkat menjadi 79,17 pada posttest, dengan selisih 23,76 poin. Nilai t-hitung 187,542 dengan p-value 0,000 < 0,05 menunjukkan perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest*. Ini membuktikan bahwa penggunaan aplikasi PAMABA secara signifikan meningkatkan kemampuan mitigasi bencana dan resiliensi anak. Kemudian nilai N-Gain menunjukkan rata-rata 0,5356 dengan rentang 0,46 hingga 0,68 dan standar deviasi 0,04179. Ini termasuk kategori efektivitas sedang (Hake, 1998). Hasil ini menandakan bahwa aplikasi PAMABA efektif meningkatkan kemampuan mitigasi bencana dan resiliensi anak secara signifikan dan merata, sehingga layak diterapkan lebih luas dalam pendidikan kebencanaan anak usia dini.

Peningkatan kemampuan anak terjadi karena aplikasi PAMABA dirancang sesuai karakteristik belajar anak usia dini melalui perpaduan pendekatan *educational entertainment* dan *constructivist learning*. Penyajian materi yang menarik dan interaktif menumbuhkan emosi positif, meningkatkan perhatian dan motivasi, serta membantu anak membangun pemahaman mitigasi bencana melalui pengalaman belajar aktif dan kontekstual.

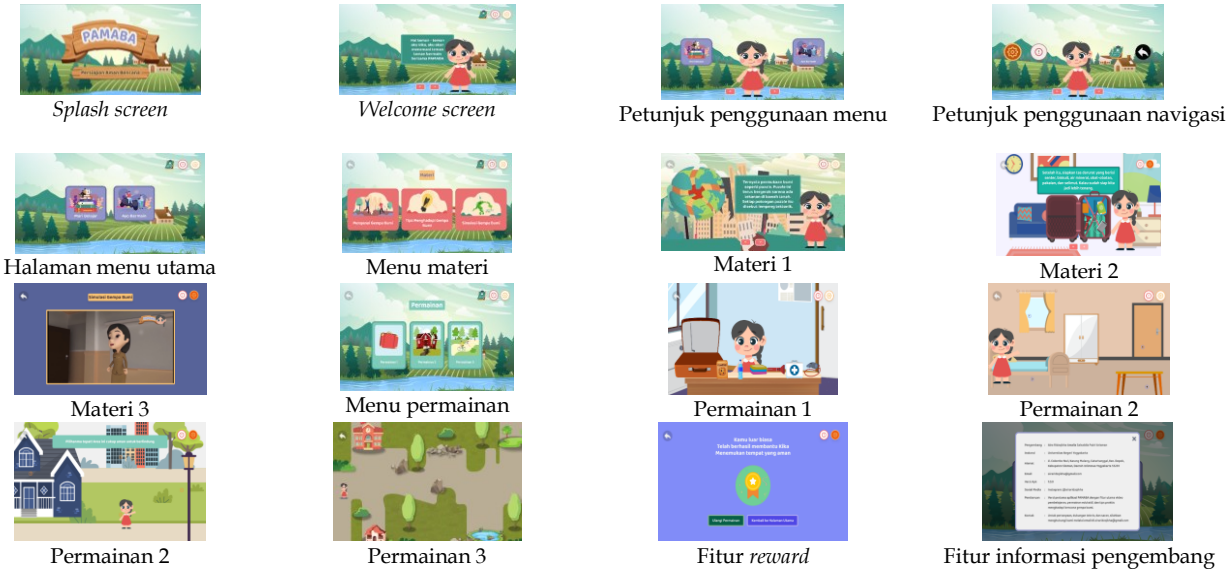
Tahap pengembangan yang terakhir adalah *evaluation* yang terdiri dua jenis, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif (Branch, 2009). Evaluasi formatif dilakukan selama proses pengembangan untuk memperoleh umpan balik dari anak dan guru sebagai dasar penyempurnaan media. Hasil uji coba menunjukkan bahwa aplikasi PAMABA memenuhi aspek keterpahaman, kelayakan, dan kepraktisan. Pada tahap one-to-one trial terhadap tiga anak, aplikasi memperoleh kelayakan 100% dengan respons sangat positif. Tahap *small group trial* yang melibatkan 10 anak menghasilkan persentase kelayakan 96,34% dan nilai Aiken's V sebesar 0,95, yang menunjukkan aplikasi sangat praktis dan sesuai dengan karakteristik anak usia dini. Selanjutnya, pada tahap *field trial* bersama 20 anak, aplikasi memperoleh kelayakan 99,03% dan nilai Aiken's V sebesar 0,99 dari guru. Secara keseluruhan, hasil uji coba menunjukkan bahwa aplikasi PAMABA layak, praktis, dan siap diterapkan secara luas dalam pembelajaran mitigasi bencana dan resiliensi anak usia dini.

Evaluasi sumatif dilakukan untuk menilai efektivitas aplikasi PAMABA setelah melalui seluruh tahapan pengembangan dan uji coba. Menggunakan desain *pretest–posttest one group design*, evaluasi ini melibatkan 78 anak usia 5–6 tahun. Hasil uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal, sehingga analisis menggunakan *paired sample t-test*. Rata-rata skor meningkat dari 55,41 menjadi 79,17 dengan p-value 0,000, menunjukkan peningkatan signifikan. Nilai N-Gain rata-rata sebesar 0,5356 (kategori sedang) dengan penyebaran yang merata. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi efektif dalam meningkatkan kemampuan mitigasi bencana dan resiliensi anak. Teori konstruktivistik Piaget dan teori multimedia Mayer mendukung keberhasilan pembelajaran berbasis visual, audio, dan aktivitas interaktif. Meski demikian, beberapa anak memerlukan pendampingan, dan aplikasi masih memiliki keterbatasan kompatibilitas perangkat. Namun secara

DOI: 10.31004/obsesi.v10i1.7827

keseluruhan, aplikasi ini dinilai efektif, praktis, dan berpotensi diimplementasikan lebih luas dalam pembelajaran PAUD, baik formal maupun nonformal.

Setelah melalui uji kelayakan, kepraktisan dan efektivitas produk, maka hasil akhir produk aplikasi PAMABA adalah sebagaimana disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Produk Akhir Aplikasi PAMABA

Aplikasi PAMABA (Persiapan Aman Bencana) merupakan media pembelajaran interaktif untuk anak usia 4–6 tahun yang dirancang untuk meningkatkan kesiapsiagaan menghadapi gempa bumi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini efektif meningkatkan kemampuan mitigasi bencana dan resiliensi anak usia dini. Peningkatan ini tidak hanya mencerminkan keberhasilan teknis produk, tetapi juga mengindikasikan kesesuaian pendekatan pembelajaran yang digunakan dengan karakteristik perkembangan anak. Efektivitas aplikasi PAMABA dapat dipahami melalui integrasi desain visual, interaktivitas, dan alur pembelajaran kontekstual yang memungkinkan anak membangun pemahaman secara aktif terhadap situasi kebencanaan yang dekat dengan pengalaman sehari-hari.

Dalam perspektif teori Piaget (2000), anak usia 4–6 tahun berada pada tahap pra-operasional yang ditandai dengan dominasi berpikir konkret, simbolik, dan visual. Temuan bahwa anak mampu memahami simbol keselamatan dan langkah penyelamatan diri setelah menggunakan PAMABA menunjukkan bahwa penyajian materi melalui ilustrasi, animasi, dan simulasi selaras dengan cara anak memaknai informasi. Aplikasi ini tidak menuntut abstraksi tinggi, melainkan menghadirkan konsep mitigasi bencana dalam bentuk pengalaman visual dan naratif yang dapat diproses secara konkret oleh anak. Hasil ini sejalan dengan penelitian Raccanello et al.(2020) yang menunjukkan bahwa pembelajaran kebencanaan berbasis visual dan simulatif lebih efektif meningkatkan pemahaman risiko pada anak usia dini dibandingkan pendekatan verbal semata.

Temuan penelitian ini juga mendukung teori pembelajaran multimediaMayer (2017) yang menekankan pembelajaran akan lebih efektif ketika informasi disajikan melalui kombinasi teks, gambar, dan suara secara teintegrasi. Peningkatan skor kemampuan mitigasi dan resiliensi mengindikasikan bahwa prinsip pemrosesan ganda (*dual coding*) telah bekerja secara optimal dalam aplikasi PAMABA. Anak tidak hanya menerima informasi secara verbal, tetapi juga memprosesnya melalui saluran visual dan auditori, sehingga memperkuat pemahaman dan retensi konsep kebencanaan. Hasil ini sejalan dengan Liu et al.(2021) bahwa multimedia interaktif berbasis animasi dan simulasi secara signifikan meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konseptual anak usia dini.

Lebih lanjut, peningkatan resiliensi anak dalam penelitian ini dapat dipahami dalam kerangka teori Reivich & Shatté (2002) yang mencakup kemampuan mengenali emosi, mengelola

DOI: 10.31004/obsesi.v10i1.7827

respons terhadap tekanan, serta memilih strategi adaptif dalam menghadapi situasi menantang. Fitur simulasi gempa dalam PAMABA memberikan ruang belajar yang aman bagi anak untuk mengenali situasi mengancam tanpa risiko nyata, sehingga membantu membangun kesiapan emosional dan perilaku adaptif sejak dini. Dengan demikian, aplikasi ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan mitigasi, tetapi juga mendukung fondasi resiliensi psikologis anak. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Khairunnisa et al.(2024) dimana penggunaan video interaktif untuk pengenalan mitigasi gempa membantu anak usia 5–6 tahun mengenal gempa dan cara menyelamatkan diri dengan baik.

Secara keseluruhan, penelitian berhasil mengembangkan aplikasi PAMABA sebagai media pembelajaran digital utuk meningkatkan kemampuan mitigasi bencana dan resiliensi anak usia dini. Temuan penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi pengembangan pembelajaran mitigasi bencana di PAUD. Pembelajaran kebencanaan tidak lagi terbatas sebagai materi insidental yang disajikan secara tematik dan periodik, tetapi dapat diimplementasikan secara berkelanjutan melalui pemanfaatan media digital yang dirancang sesuai dengan karakteristik perkembangan anak usia dini. Hasil penelitian juga menegaskan perlunya pendekatan pembelajaran yang komprehensif dalam pendidikan kebencanaan, dengan mengintegrasikan aspek kognitif, emosional, dan perilaku sebagai dasar pembentukan kesiapsiagaan dan resiliensi anak. Dalam konteks tersebut, aplikasi PAMABA berpotensi menjadi media awal yang strategis dalam menanamkan budaya sadar bencana sejak dini, terutama bagi anak-anak yang berada di wilayah rawan gempa.

Namun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan yang perlu diperhatikan secara kritis. Implementasi aplikasi PAMABA memerlukan pendampingan dari guru atau orang dewasa, khususnya bagi anak yang memiliki keterbatasan literasi digital. Selain itu, variasi spesifikasi perangkat dan sistem operasi berpotensi memengaruhi optimalisasi penggunaan aplikasi di berbagai satuan PAUD. Hal ini menunjukkan bahwa PAMABA lebih efektif apabila dipadukan dengan pembelajaran tatap muka serta praktik langsung di lingkungan anak. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya disarankan untuk mengoptimalkan kompatibilitas lintas perangkat serta menyederhanakan navigasi agar lebih ramah bagi anak dengan kemampuan literasi digital yang beragam. Dengan demikian, PAMABA diharapkan dapat menjadi media pembelajaran mitigasi bencana yang inklusif, adaptif, dan berkelanjutan dalam konteks pendidikan anak usia dini.

Simpulan

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran digital berupa aplikasi *Persiapan Aman Bencana* (PAMABA) yang dapat menstimulasi kemampuan mitigasi bencana dan resiliensi anak usia dini. Aplikasi PAMABA terbukti layak, praktis, dan efektif mendukung pembelajaran kebencanaan yang sesuai dengan karakteristik perkembangan anak melalui pendekatan visual, interaktif, dan kontekstual. Secara praktis, aplikasi ini berimplikasi pada penguatan pembelajaran mitigasi bencana di PAUD yang lebih holistik, berkelanjutan, dan berorientasi pada kesiapsiagaan serta ketahanan psikologis anak, khususnya di wilayah rawan bencana. Lebih lanjut, penelitian dan pengembangan lanjutan disarankan untuk mengoptimalkan kompatibilitas lintas perangkat, memperluas integrasi PAMABA dengan praktik pembelajaran nyata di sekolah dan keluarga, serta mengkaji efektivitasnya melalui desain eksperimen yang melibatkan kelompok kontrol dan jangka waktu implementasi yang lebih panjang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dosen Pembimbing serta Universitas Negeri Yogyakarta terutama untuk jurusan Pendidikan Anak Usia Dini dan seluruh pihak di TK Anatapura Lolu, TK Harapan Bangsa Jono Oge, TK Anata Singgani, dan TK Lando Bulili Kecamatan Sigi Biromaru yang telah banyak membantu selama proses penelitian dan memfasilitasi penyelesaikan artikel ini.

DOI: 10.31004/obsesi.v10i1.7827

Daftar Pustaka

Aisyah, S., Ningrum, M. A., Malaikosa, Y. M., & Adhe, K. R. (2024). Pengembangan media GAMAKE (Game Pemadam Kebakaran) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif anak usia 5-6 tahun. *Generasi Emas*, *7*(1). https://journal.uir.ac.id/index.php/generasiemas/article/view/17868

Albaar, R., & Fauziyah, N. (2021). *Bimbingan Mitigasi Bencana sebagai social support dan psychological well being terhadap resiliensi Warga Desa Tangguh Bencana* [Skripsi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel]. Repository UINSA. http://repository.uinsa.ac.id/id/eprint/3094/

Anggarasari, N. H., Nugraha, F., Taufiq, M., Wahyuningsih, S., & Arumsari, C. (2021). Disaster awareness insights in early children age education based on gender. *1st Paris Van Java International Seminar on Health, Economics, Social Science and Humanities (PVJ-ISHESSH 2020)*, 233–237. https://www.atlantis-press.com/proceedings/pvj-ishessh-20/125953820

Bellier, O., Sébrier, M., Beaudouin, T., Villeneuve, M., Braucher, R., Bourlès, D., Siame, L., Putranto, E., & Pratomo, I. (2001). High slip rate for a low seismicity along the Palu-Koro active fault in central Sulawesi (Indonesia). *Terra Nova*, *13*(6), 463–470. https://doi.org/10.1046/j.1365-3121.2001.00382.x

Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6

Bruner, J. S. (1974). *Toward a theory of instruction*. Harvard university press.

Siga, Gregorius., Bujung, Cyrke., & Nusa, Jeilen Gabriela. (2021). Analisis distribusi temperatur permukaan tanah di wilayah potensi panas bumi di sekitar sesar palu-koro menggunakan teknik penginderaan jauh. *JURNAL FISTA: FISIKA DAN TERAPAN*, *2*(2), 94–99. https://doi.org/10.53682/fista.v2i2.136

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, *66*(1), 64–74. https://doi.org/10.1119/1.18809

Khairunnisa, N., Nurani, Y., & Wulan, S. (2024). Pengenalan mitigasi bencana gempa bumi melalui video interaktif untuk anak usia 5-6 tahun. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *1*(4), 11–11. https://doi.org/10.47134/paud.v1i4.736

Khotimah, K., & Agustini, A. (2023). Implementasi teori perkembangan kognitif jean piaget pada anak usia dini. *Al Tahdzib: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, *2*(1), 11–20. https://doi.org/10.54150/altahdzib.v2i1.196

Kousky, C. (2016). Impacts of natural disasters on children. *The Future of Children*, 73–92. https://www.jstor.org/stable/43755231

Liu, Q., Yu, S., Chen, W., Wang, Q., & Xu, S. (2021). The effects of an augmented reality based magnetic experimental tool on students' knowledge improvement and cognitive load. *Journal of Computer Assisted Learning*, *37*(3), 645–656. https://doi.org/10.1111/jcal.12513

Manullang, J. (2023). Membangun resiliensi anak sekolah minggu melalui permainan. *Montessori Jurnal Pendidikan Kristen Anak Usia Dini*, *4*(1), 25–36. https://doi.org/10.51667/mjpkaud.v4i1.1322

Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, *33*(5), 403–423. https://doi.org/10.1111/jcal.12197

Piaget, J. (2000). Piaget's theory of cognitive development. *Childhood Cognitive Development: The Essential Readings*, *2*(7), 33–47. https://openlab.bmcc.cuny.edu/ece-110-172/wp-content/uploads/sites/2540/2020/05/ReichShapiro-2018-Piaget.pdf

Pratiwi, N. H., Rasmani, U. E. E., & Zuhro, N. S. (2020). Meningkatkan pengetahuan mitigasi bencana melalui kegiatan kesiapsiagaan bencana banjir pada anak usia 5-6 tahun. *Kumara Cendekia*, *8*(3), 280–290. https://doi.org/10.20961/kc.v8i3.43477

Putri, H. A. (2024). Menciptakan lingkungan belajar aman dan nyaman di lembaga pendidikan anak usia dini. *Kiddo: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 754–767. https://doi.org/10.19105/kiddo.v1i1.14536

DOI: 10.31004/obsesi.v10i1.7827

Raccanello, D., Vicentini, G., Florit, E., & Burro, R. (2020). Factors promoting learning with a web application on earthquake-related emotional preparedness in primary school. *Frontiers in Psychology*, *11*, 621. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00621

Rangga Musabar, Rayyan, & Nanien Yuniar. (2023). Tahun ini, 1.805 gempa guncang Sulawesi Tengah. *Antara News*. https://sulteng.antaranews.com/video/3891000/tahun-ini-1805-gempa-guncang-sulawesi-tengah

Reivich, K., & Shatté, A. (2002). *The resilience factor: 7 essential skills for overcoming life's inevitable obstacles*. Broadway books.

Sameroff, A. J., Seifer, R., Zax, M., & Garmezy, N. (1982). Early development of children at risk for emotional disorder. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 1–82. https://doi.org/10.2307/1165903

Sari, N., Dayurni, P., & Nur, M. (2023). Pengembangan Edu-Game dalam meningkatkan kesadaran mitigasi bencana untuk anak usia dini. *Murhum: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *4*(2), 555–567. http//doi.org/10.37985/murhum.v4i2.352

Ulya, S., Hapidin, H., & Akbar, Z. (2023). Sigana banjir: Game edukasi kesiapsiagaan bencana banjir untuk anak usia 5-6 tahun. *Murhum: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *4*(2), 151–164. http//doi.org/10.37985/murhum.v4i2.311

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, Pub. L. No. Lembar Negara 2007 Nomor 66, Tambahan Lembar Negara Nomor 4723, 24 24 (2007).