



Kajian Literatur: Perancangan Media Interaktif Untuk Mitigasi Bencana Bagi Anak Usia Dini



Mia Rachmawaty^{1*}, Dhita Paranita Ningtyas¹, Ipani Fitriani¹, Choirudin² 

¹ Pendidikan Guru-Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Trilogi, Indonesia

² Universitas Ma'arif Lampung, Indonesia

*corresponding author: mia_rachmawaty@trilogi.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received: 14-Mei-2025

Revised: 22-Jun-2025

Accepted: 30-Jun-2025

Kata Kunci

Anak Usia Dini;
Media Interaktif;
Mitigasi Bencana.

Keywords

Disaster Mitigation
Early Childhood;
Interactive Media,
.
.

ABSTRACT

Penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi dinamika perkembangan serta ciri khas media interaktif yang digunakan dalam pembelajaran mitigasi bencana pada anak usia dini, dengan pendekatan tinjauan pustaka secara sistematis. Sebanyak 101 artikel ditelusuri, disaring berdasarkan pedoman PRISMA, diperoleh 20 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi. Hasil menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemanfaatan teknologi digital, seperti aplikasi berbasis perangkat seluler, virtual reality (VR), augmented reality (AR), permainan edukatif (serious games), dan e-book interaktif dalam konteks pendidikan kebencanaan. Media yang dikembangkan mengutamakan aspek interaktif, tampilan visual yang menarik, narasi yang sesuai dengan tahapan perkembangan anak. Lima bentuk utama media yang teridentifikasi: video animasi interaktif, permainan edukatif berbasis STEAM, e-book interaktif, simulasi berbasis PowerPoint, dan aplikasi AR sederhana. Seluruh media tersebut dinilai efektif dalam menyampaikan informasi kesiapsiagaan secara kontekstual dan mudah dipahami anak. Hasil temuan menegaskan bahwa media digital interaktif memiliki peran strategis dalam membangun kesadaran dan keterampilan mitigasi bencana sejak usia dini.

This study aims to explore the development trends and distinctive characteristics of interactive media used in disaster mitigation education for early childhood through a systematic literature review approach. A total of 101 articles were retrieved and screened using the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) protocol, resulting in 20 articles that met the inclusion criteria. The findings indicate a significant rise in the adoption of digital technologies—such as mobile applications, virtual reality (VR), augmented reality (AR), serious games, and interactive e-books—in the context of disaster education. These media are designed with an emphasis on interactivity, engaging visual elements, and age-appropriate educational narratives aligned with children's developmental stages. Five primary forms of media were identified: interactive animation videos, STEAM-based educational games, interactive e-books, PowerPoint-based digital simulations, and simple AR applications. All identified media types were found effective in conveying disaster preparedness messages in a contextualized and child-friendly manner. The results underscore the strategic potential of interactive digital media in fostering disaster awareness and preparedness skills from an early age.

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



1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat kerawanan bencana alam yang tinggi, seperti banjir, gempa bumi, letusan gunung merapi, dan kebakaran hutan. Kondisi geografis ini menjadikan kebutuhan akan pendidikan mitigasi bencana sebagai bagian penting dari upaya perlindungan dan kesiapsiagaan masyarakat sejak usia dini. Anak usia dini merupakan kelompok yang paling rentan dalam situasi bencana, baik secara fisik maupun psikologis (Niazi et al., 2022). Memberikan pengetahuan dan keterampilan dasar mengenai mitigasi bencana kepada anak usia dini perlu dilakukan secara sistematis dan sesuai dengan tahapan perkembangan anak.

Pendidikan mitigasi bencana bagi anak usia dini merupakan suatu proses pembelajaran yang dirancang untuk mengenalkan pemahaman dasar tentang bencana, menumbuhkan kesadaran pada potensi bahaya di sekitarnya, serta membekali anak dengan pengetahuan dan kemampuan dasar dalam merespons keadaan darurat (Tjahjono, 2022). Peran pendidikan bencana juga dapat membentuk karakter peduli lingkungan pada anak (Suarmika, 2022). Pendidikan ini memerlukan peran aktif dan kolaborasi antara pihak sekolah, orang tua dan masyarakat (Fothergill, 2022). Membutuhkan pendekatan yang kreatif, komunikatif, dan menyenangkan. Salah satu pendekatan yang terbukti efektif adalah penggunaan media interaktif dalam proses pembelajaran (Putra & Salsabila, 2021). Media interaktif memungkinkan anak belajar melalui pengalaman visual, auditori, dan kinestetik yang terintegrasi (Heryanto & Agusdianita, 2024). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa media seperti buku *pop-up*, video animasi, *busy book*, dan aplikasi digital dapat meningkatkan pemahaman anak mengenai jenis bencana, langkah penyelamatan diri, serta sikap waspada terhadap lingkungan sekitar (Ulfah, Rolina, & Alfina, 2024).

Penggunaan media interaktif dalam pendidikan mitigasi bencana bagi anak usia dini memiliki fungsi penting mendukung proses pembelajaran dan kesiapsiagaan anak (Sitepu, Masitah, Nasution, & Ginting, 2024). Peran guru sangat krusial dalam kesiapsiagaan anak ketika menghadapi bencana (Parrott et al., 2024). Guru sebagai fasilitator membantu anak memahami materi mitigasi bencana melalui media interaktif seperti animasi, permainan edukatif, atau simulasi digital (Evayanti Simanjuntak et al., 2024). Media interaktif dinyatakan terbukti efektif dalam menyampaikan materi mitigasi bencana kepada anak, seperti penggunaan video interaktif, permainan edukatif, dan buku interaktif dapat meningkatkan pemahaman anak tentang jenis bencana dan langkah-langkahnya saat menghadapi bencana (Khairunnisa, Nurani, & Wulan, 2024). Penggunaan media digital e-komik dan permainan berbasis teknologi juga telah digunakan dalam konteks pendidikan mitigasi bencana sebagai media pembelajaran interaktif berbasis game yang menggunakan *Microsoft PowerPoint* (Fitri, Anggarasari, & Lubis, 2024).

Media interaktif dirancang untuk menarik perhatian anak melalui elemen visual dan interaktif, seperti animasi dan permainan yang dapat meningkatkan keterlibatan dan minat belajar anak dalam memahami materi mitigasi bencana (Nazi Ubaidillah et al., 2024). Media interaktif juga mampu menyederhanakan konsep bencana dan tindakan mitigasinya melalui visualisasi menarik, animasi, atau simulasi yang mudah dipahami oleh anak (Putri, Banowati, & Budi Sanjoto, 2024). Warna-warna cerah, suara, dan gerakan dalam media interaktif dapat menarik perhatian anak lebih lama dibanding metode konvensional, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan menyenangkan (Kustyarini, Utami, & Koesmijati, 2020). Dapat diakses melalui berbagai perangkat digital, memungkinkan pembelajaran yang fleksibel dan dapat dilakukan di berbagai lingkungan, baik di sekolah maupun di rumah (Haleem, Javaid, Qadri, & Suman, 2022). Hal ini penting untuk

memastikan kontinuitas pembelajaran mitigasi bencana, terutama dalam situasi darurat atau keterbatasan akses ke fasilitas pendidikan. Implementasinya di lingkungan lembaga Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) masih menghadapi sejumlah tantangan. Salah satu isu utama adalah belum terintegrasinya media interaktif secara menyeluruh dalam kurikulum maupun praktik pembelajaran di kelas (Munasti et al., 2023). Banyak satuan PAUD yang belum memiliki akses atau kemampuan untuk memanfaatkan teknologi sebagai sarana edukasi kesiapsiagaan bencana (Laili & Ningrum, 2023). Selain itu, kolaborasi antara pendidik, pengembang media, dan pemangku kebijakan dalam merancang konten yang sesuai dengan tahap perkembangan anak juga masih terbatas. Akibatnya, potensi media interaktif dalam membentuk pengetahuan dan keterampilan mitigasi bencana sejak dini belum termanfaatkan secara optimal.

Meskipun berbagai upaya telah dilakukan, perancangan media interaktif untuk mitigasi bencana masih belum sepenuhnya terintegrasi dalam praktik pendidikan anak usia dini, baik dari aspek konten, pendekatan metodologis, maupun sinergi antar pemangku kepentingan. Oleh karena itu, diperlukan kajian literatur secara sistematis untuk mengidentifikasi tren pengembangan, karakteristik desain, serta efektivitas media interaktif yang telah diterapkan dalam konteks pendidikan mitigasi bencana bagi anak usia dini. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis maupun praktis sebagai acuan bagi pendidik, pengembang media, dan pengambil kebijakan dalam merancang media pembelajaran yang kontekstual, edukatif, serta adaptif terhadap kebutuhan anak dalam menghadapi risiko bencana sejak usia dini.

2. Metode

Pada penelitian ini menggunakan metode *literature review* sistematis untuk mengkaji berbagai studi terkait perancangan media interaktif dalam pendidikan mitigasi bencana bagi anak usia dini. Metode literatur meringkas penelitian yang ada untuk menjawab pertanyaan tinjauan, menyediakan konteks untuk penelitian baru, atau mengidentifikasi kesenjangan penting dalam kumpulan literatur yang ada (Hempel, 2020). Proses pencarian literatur dilakukan secara terstruktur melalui beberapa tahapan prosedur, yaitu identifikasi, seleksi, ekstraksi data, dan analisis tematik (Chigbu, Atiku, & Du Plessis, 2023). Literatur yang ditinjau berasal dari jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional bereputasi yang dipublikasikan antara tahun 2020 hingga 2024. Basis data yang digunakan meliputi *Google Scholar*, *ScienceDirect*, *DOAJ*, dan *ERIC*. Kata kunci yang digunakan dalam proses pencarian mencakup: “*disaster mitigation for early childhood*”, “*disaster education for early childhood*”, “*early childhood disaster preparedness*”, dan “*interactive learning tools for disaster education*”. Kriteria inklusi dalam pemilihan artikel adalah media interaktif dalam konteks pendidikan mitigasi bencana, anak usia dini (0-8 tahun), studi kuantitatif dan kualitatif serta memiliki data empiris dalam bahasa Indonesia atau Inggris.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Pembahasan

Penelitian memfokuskan pada pengembangan aplikasi berbasis mobile dan permainan edukatif yang mengintegrasikan elemen simulasi, animasi, serta interaksi langsung dengan pengguna. Untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai perkembangan media interaktif dalam konteks pendidikan mitigasi bencana bagi anak usia dini, penelitian ini mengidentifikasi dan menganalisis beberapa penelitian terdahulu yang relevan. Fokus utama mencakup tiga kategori, yaitu: 1) tren pengembangan media interaktif, 2) karakteristik desain media, serta 3) efektivitas media terhadap peningkatan pengetahuan

dan kesiapsiagaan anak. Analisis ini disusun dalam bentuk sintesis literatur yang merangkum pendekatan, temuan, dan kontribusi utama dari masing-masing setiap penelitian yang ditemukan:

Tabel 1. Hasil Kajian Literatur: Tren Pengembangan, Karakteristik Desain, dan Efektivitas Media Interaktif:

No	Aspek	Temuan Utama	Referensi
1	Tren Pengembangan	Penggunaan aplikasi mobile, VR, AR, serious games, animasi interaktif sebagai media pembelajaran utama.	(Rajabi, Taghaddos, & Zahrai, 2022) (Ning, Pi, Wang, Farha, & Yang, 2022) (Iskandar, Iskandar, Mansur, Ritonga, & Damayanti, 2020)
2	Karakteristik Desain	Desain visual menarik, warna cerah, interaksi sensorik (suara, sentuhan), memiliki tokoh cerita dan musik atau lagu, konten sesuai usia dan melibatkan peran keluarga dalam cerita.	(Rini, Sari, Surya, Kholifah, & Dayurni, 2023) (Salam, Marthinu, Achmad, Rohmah, & Lestari, 2025) (Raccanello, Vicentini, Rocca, Hall, & Burro, 2023) (Martha Ferinda et al., 2024) (Lydia, Mutia, & Purwandito, 2024)
3	E-Book Interaktif	Buku digital dengan fitur suara, gambar bergerak, dan aktivitas membaca-bercerita yang mengajarkan langkah tanggap darurat secara naratif.	(Tanjung, Anggalih, & Artikel, 2024) (Widanty & Pamungkas, 2023)

Data di atas diperoleh dari proses kajian literatur ini mengikuti alur sistematis berdasarkan pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) dengan total 101 artikel teridentifikasi dari berbagai database dan sumber tambahan. Setelah penyaringan judul dan abstrak, 95 artikel diperiksa dan 57 artikel dieliminasi karena tidak relevan dengan mitigasi bencana atau tidak menyangkut anak usia dini. Sebanyak 38 artikel ditelaah secara penuh, dan terdapat 20 artikel yang memenuhi kriteria inklusi. Hasil menunjukkan tren peningkatan pemanfaatan media interaktif, khususnya *e-book* dan teknologi digital, sebagai sarana edukasi mitigasi bencana yang efektif dan sesuai perkembangan anak usia dini.

Berbagai jenis media interaktif telah dirancang dan digunakan dalam proses pembelajaran. Media dikembangkan dengan mempertimbangkan karakteristik perkembangan anak serta kebutuhan pembelajaran yang bersifat menyenangkan, komunikatif, dan mudah dipahami (Swider-Cios, Vermeij, & Sitskoorn, 2023). Penelitian ini menemukan media interaktif dalam bentuk digital seperti *e-book* interaktif, permainan edukatif, simulasi berbasis PowerPoint, video animasi, hingga teknologi berbasis augmented reality (AR). Masing-masing jenis media memiliki karakteristik tersendiri yang mempengaruhi efektivitasnya dalam menyampaikan pesan mitigasi bencana kepada anak:

Tabel 2. Jenis dan Karakteristik Media Integratif Mitigasi Bencana Pada Anak Usia Dini

No	Jenis Media	Deskripsi	Referensi
1	Video Animasi Interaktif	Menampilkan simulasi situasi bencana (seperti gempa atau banjir) dengan tokoh kartun yang ramah anak dan narasi edukatif.	(Khairunnisa et al., 2024) (Catya, Anggalih, & Ardani, 2024) (Tri Aditya & Nini Anggali, 2024) (Ferdaus, Aulady, & Setiawan, 2024)

No	Jenis Media	Deskripsi	Referensi
		Anak dapat menjawab pertanyaan selama video.	(Puspitasari & Hartini, 2024)
2	Permainan Edukatif Digital (Game Edukasi)	Berisi permainan sederhana seperti mencocokkan alat evakuasi, kuis mitigasi, atau teka-teki seputar bencana. Dirancang untuk melatih fokus, refleksi dan pengetahuan dasar dengan berbasis Science Technology Arts Mathematics (STEAM)	(Alviawati, Hastuti, Angriani, Rahman, & Muhaimin, 2021) (Sari, Dayurni, & Nur, 2023) (Ulya, Hapidin, & Akbar, 2023) (Ainul Nur Khusna, Imron Arifin, & Pramono, 2023) (Aisyah, Ningrum, Malaikosa, & Adhe, 2024)
3	E-Book Interaktif	Buku digital dengan fitur suara, gambar bergerak, dan aktivitas membaca-bercerita yang mengajarkan langkah tanggap darurat secara naratif.	(Aini, Widayati, Adhe, & Saroinsong, 2022) (Nafiqoh & Nurcahyani, 2025) (Mauludiyah, Nurani, & Hikmah, 2023)
4	Simulasi Digital Berbasis Power Point	Media presentasi interaktif yang digunakan guru untuk mengarahkan anak dalam latihan simulasi, seperti posisi aman saat gempa atau rute evakuasi.	(Fitri et al., 2024) (Nufus, Anggarasari, & Nugraha, 2024) (Yusmaniar & Munawwarah, 2024)
5	Augmented Reality (AR) Sederhana	Menggunakan aplikasi berbasis kamera untuk menampilkan objek 3D, seperti banjir atau api, yang bisa diamati anak untuk memahami konsep bahaya secara visual.	(Elvina, Miranda, & Lukmanulhakim, 2024) (Pradana & Oktavian, 2021) (Fortuna et al., 2023) (Novitasari, Qurrotaini, Al Bahij, & Riadin, 2024)

Penelitian ini memetakan lima jenis media interaktif yang dikembangkan dan diuji dalam konteks pendidikan mitigasi bencana untuk anak usia dini berdasarkan penelitian terkini. Video animasi interaktif menjadi media yang paling banyak dikembangkan karena menghadirkan simulasi bencana gempa atau banjir secara visual dan naratif dengan tokoh animasi ramah anak, dan interaksi melalui pertanyaan di dalam video. Pada jenis pengembangan media permainan edukatif digital, memanfaatkan pendekatan berbasis *game-based learning* dengan konten kuis mitigasi, mencocokkan alat evakuasi, atau puzzle bencana, yang dirancang untuk menambah pengetahuan dan melatih fokus, koordinasi dan logika anak secara menyenangkan dengan prinsip STEAM. Untuk *e-book* interaktif terdapat pengalaman membaca digital yang memiliki banyak fitur (Mohd Dahlan et al., 2024), seperti suara, gambar, animatif dan cerita naratif yang membimbing anak memahami prosedur tanggap darurat secara kontekstual.

Simulasi digital berbasis *powerpoint* difungsikan sebagai alat bantu guru untuk menyampaikan materi (Satyadewi, Ambara, & Wiarta, 2024) dan melatih anak melalui simulasi visual tentang langkah keselamatan dasar, seperti posisi berlindung atau rute evakuasi. Sedangkan AR sederhana menghadirkan objek bencana seperti banjir atau api dalam bentuk 3D yang dapat diamati dan dijelajahi oleh anak melalui perangkat berbasis kamera sehingga meningkatkan pemahaman visual-spasial dan kognitif secara mendalam (Babalola & Manu, 2023). Ragam media menunjukkan tren dalam inovasi pembelajaran mitigasi bencana yang responsif terhadap karakteristik belajar anak usia dini dengan menggabungkan unsur interaktivitas, narasi, visualisasi dan teknologi berbasis konteks lokal.

Pembahasan

Tren Pengembangan

Tren pengembangan media interaktif untuk mitigasi bencana bagi anak usia dini semakin mengarah pada pemanfaatan teknologi digital yang inovatif dan adaptif. Media seperti aplikasi mobile, *augmented reality* (AR), *virtual reality* (VR), *serious games*, dan buku cerita digital interaktif (*e-book*) banyak dikembangkan untuk pendidikan kesiapsiagaan bencana secara menyenangkan dan sesuai dengan karakteristik perkembangan anak. Selain menunjukkan keberagaman bentuk media, hasil kajian juga mengungkap bahwa tren pengembangan media interaktif mitigasi bencana bagi anak usia dini didominasi oleh pendekatan edukatif berbasis permainan dan narasi visual. Penelitian tentang *serious game* bertema kesiapsiagaan gempa yang efektif meningkatkan pemahaman anak prasekolah melalui karakter hewan yang lucu dan simulasi interaktif (Tsai, Chang, Shiau, & Wang, 2020). Di Indonesia, menunjukkan bahwa penggunaan *e-book* interaktif berbasis cerita lokal (Aini et al., 2022) dapat meningkatkan daya ingat anak terhadap langkah-langkah evakuasi sederhana, dengan skor efektivitas lebih dari 80% (Catya et al., 2024). Media ini dirancang tidak hanya untuk menyampaikan informasi, tetapi juga untuk membangun resiliensi sejak dini melalui pengalaman belajar yang menyenangkan dan partisipatif (Rodrigueza & Estuar, 2021). Tren ini menunjukkan pergeseran menuju pendekatan mitigasi yang bersifat inklusif dan ramah anak, sejalan dengan prinsip pendidikan kebencanaan berbasis usia dan budaya.

Perkembangan tren teknologi dan kebutuhan akan edukasi tanggap bencana yang ramah anak, mengintegrasikan pendekatan AR dan multimedia adaptif. Media berbasis AR memungkinkan anak untuk belajar melalui pengalaman visual tiga dimensi yang imersif, sehingga informasi tentang jenis bencana dan cara penyelamatan diri dapat dipahami lebih konkret (Li & Song, 2024). Pengembangan buku cerita bergambar yang dipadukan dengan teknologi AR untuk mengedukasi anak tentang erupsi gunung berapi, dan hasilnya menunjukkan peningkatan atensi serta pemahaman anak terhadap pesan mitigasi (Novitasari et al., 2024). Tren lainnya yaitu pengembangan media yang berbasis kearifan lokal dan konteks budaya, seperti cerita rakyat atau karakter lokal, yang terbukti meningkatkan relevansi dan minat belajar anak (Zahra Maharani & Azzaria Siregar, 2024). Pendekatan ini menunjukkan bahwa desain media mitigasi bencana yang efektif tidak hanya bertumpu pada kecanggihan teknologi, tetapi juga pada kesesuaian konten dengan dunia anak dan lingkungan sosialnya (Baraldo, 2024).

Tren menuju teknologi imersif dan pendekatan berbasis permainan (*gamification*). *Gamifikasi* seperti permainan simulatif, board game, dan mobile game secara efektif dapat meningkatkan pemahaman risiko dan keterlibatan anak dalam konteks mitigasi bencana. Pada pendekatan dengan VR/AR memberikan pengalaman lebih nyata dan mendalam dibandingkan metode tradisional serta mampu meningkatkan pengambilan keputusan dan kesiapsiagaan anak (Rajabi et al., 2022). Kedua bentuk teknologi tersebut ditemukan dapat mendukung pembelajaran aktif, pengalaman berulang (*rehearsal*), dan peningkatan pengetahuan praktis tentang manajemen insiden massal (Magi et al., 2023). Tren lainnya memasukkan elemen avatar (Yuan & Gao, 2024), skenario kontekstual dan interaksi sensorik, sehingga media edukasi dapat sesuai dengan kemampuan motorik (Najmanová & Ronchi, 2023), literasi (Triyanto, Agustinova, & Syamsi, 2021) dan konteks budaya anak di lingkungannya (Krishna, Spencer, Ronan, & Alisic, 2022).

Karakteristik Desain

Desain media untuk mitigasi bencana pada anak usia dini dengan umumnya menampilkan elemen visual yang menarik, warna cerah, tokoh cerita yang familiar, serta dilengkapi dengan fitur suara, animasi, dan aktivitas interaktif. Desain tersebut dapat meningkatkan keterlibatan anak dalam proses belajar, tetapi juga mendorong pemahaman terhadap langkah-langkah dasar tanggap darurat secara naratif dan kontekstual (Artha, Suryana, & Mayar, 2020). Saat ini, desain mencerminkan pergeseran dari pendekatan instruksional konvensional menuju pembelajaran berbasis pengalaman dan permainan yang lebih sesuai dengan dunia anak. Karakteristik desain media interaktif untuk mitigasi bencana pada anak usia dini menekankan pada prinsip visualisasi yang sederhana, komunikatif, dan sesuai dengan perkembangan anak. Elemen visual seperti ilustrasi warna cerah, tokoh kartun yang bersahabat, serta animasi bergerak digunakan untuk menarik perhatian dan membangun kedekatan emosional anak terhadap konten. Media interaktif untuk anak usia dini dilengkapi dengan narasi suara, interaksi sentuh, dan alur cerita sederhana, untuk memudahkan anak memahami pesan tentang keselamatan secara kontekstual (Tzima & Styliaras, 2020). Desain juga mempertimbangkan durasi interaksi yang pendek namun berulang, mengingat rentang konsentrasi anak masih terbatas (Perry & Ronan, 2021).

Karakteristik desain mengintegrasikan pendekatan berbasis pengalaman langsung dan bermain (*learning by doing*), seperti simulasi evakuasi atau pengenalan simbol-simbol bahaya melalui permainan digital (Chang et al., 2023). Desain yang ramah anak, partisipatif, dan mudah dimengerti menjadi kunci dalam menanamkan pemahaman mitigasi bencana sejak usia dini secara menyenangkan dan tidak menakutkan (Anggalih, Catya, & Ardani, 2025). Dalam hal ini desain mempertimbangkan aspek perkembangan kognitif, emosional dan sensorik anak. Mengutamakan prinsip *active, engaged, meaningful and socially interactive learning*, yaitu anak memiliki ruang untuk bereksplorasi, membuat pilihan dan merespon secara aktif terhadap stimulus (Bai et al., 2024). Dalam konteks pendidikan mitigasi bencana, media interaktif menyertakan elemen visual yang eksplisit, animasi sederhana, suara naratif yang jelas, skenario berbasis cerita nyata namun tetap ramah anak. Menyelipkan *coping models* dalam desain media, yaitu karakter atau figur yang menunjukkan respon yang tepat saat menghadapi bencana, dengan tujuan membentuk sikap positif dan resiliensi anak (Yusuf et al., 2022). Paparan yang ditemukan menjelaskan tentang penggunaan warna kontras, ikon yang mudah dikenali serta antarmuka yang intuitif menjadi komponen penting agar anak dapat memahami pesan mitigasi dan mampu mengingat serta mempraktikkan tahapan secara berulang.

E-book Interaktif

Pada pengembangan *e-book* interaktif untuk mitigasi bencana merupakan salah satu inovasi media pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan literasi kebencanaan sejak usia dini. Media ini mengintegrasikan elemen visual, audio dan aktivitas interaktif yang dapat meningkatkan pemahaman anak terhadap jenis-jenis bencana dan langkah-langkah penyelamatan diri. Interaktif dalam *e-book* memungkinkan anak terlibat secara aktif melalui simulasi, permainan edukatif dan respon instan terhadap skenario bencana, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan kontekstual (Aini et al., 2022; Nafiqoh & Nurcahyani, 2025). *E-book* interaktif mudah diakses dengan perangkat digital yang mendukung pembelajaran jarak jauh, memfasilitasi keterlibatan orang tua dan guru pada proses edukasi mitigasi bencana (Haleem et al., 2022). Untuk anak usia dini, *e-book* menggunakan ilustrasi berwarna cerah, alur cerita sederhana dan tokoh yang dekat dengan

kehidupan anak (Vackova, Cermakova, & Kucirkova, 2023). Pengembangan konten dilakukan berdasarkan pendekatan konstruktivistik yang membimbing anak untuk membangun konsep pengetahuan melalui pengalaman simulatif yang bersifat *problem-solving*, sehingga *e-book* interaktif menjadi media yang strategis untuk menanamkan kesiapsiagaan bencana secara dini dan berkelanjutan. Dengan menyesuaikan desain konten terhadap usia dan kemampuan kognitif anak, *e-book* interaktif dapat menjadi media efektif dalam membentuk siap siaga dan mandiri saat menghadapi potensi bencana.

Penggunaan *e-book* interaktif dapat secara signifikan meningkatkan kesiapsiagaan bencana dan keterlibatan kognitif anak melalui pendekatan pembelajaran yang melibatkan indera dan media (*multimodal*) (López-Escribano, Valverde-Montesino, & García-Ortega, 2021). *Digital story-based disaster education tools* terbukti memperkuat kemampuan anak dalam memahami risiko dan prosedur keselamatan secara konkret (Bachri & Rahman Hakiki, 2024; Rokvić & Stanojević, 2024). Dukungan teknologi tidak hanya mempermudah akses informasi tetapi juga memberikan peluang pembelajaran yang menyenangkan, reflektif dan partisipatif untuk anak di berbagai wilayah rawan bencana. Dinyatakan bahwa anak yang terpapar konten edukatif berbasis digital mengenai kesiapsiagaan bencana menunjukkan peningkatan dalam pengambilan keputusan dan kemampuan mengenali risiko di lingkungannya (Pickering et al., 2022). *E-book* yang dikembangkan dengan pendekatan gamification dan scenario-based learning juga dapat memperkuat retensi informasi dan keterlibatan belajar anak, khususnya pada jenjang prasekolah (Bai et al., 2024). *E-book* interaktif menyajikan karakter dan cerita yang sesuai dengan perkembangan anak untuk mendorong indentifikasi emosional dan rasa percaya diri dalam menjalankan tindakan penyelamatan sederhana (Etta & Kirkorian, 2019). Berdasarkan beberapa paparn di atas dapat dinyatakan bahwa pengembangan *e-book* interaktif yang dirancang secara pedagogis dan kontekstual menjadi strategi untuk mengintegrasikan pendidikan mitigasi bencana kedalam kurikulum PAUD secara inklusif dan menyenangkan.

Hambatan Pengembangan Media Untuk Anak Usia Dini

Pengembangan media interaktif untuk anak usia dini khususnya pada penggunaan pendidikan mitigasi bencana seringkali menghadapi hambatan signifikan dalam aspek literasi digital dan multimodal (Liu, Reynolds, Thomas, & Soyoo, 2024; Platini, Abdurrahman, & Lengkana, 2022). Tantangan utama adalah kesenjangan literasi digital antara guru dan orang tua, masih banyak pendidik yang belum memiliki kompetensi memadai untuk memilih, memanfaatkan dan mengembangkan konten edukatif digital yang berkualitas (Desniyanti, 2025). Adanya kekurangan literasi multimodal, karena banyak plaform yang lebih menitikberatkan pada teks saja, tanpa menyertakan nuansa konteks budaya dan bahasa lokal. Hambatan teknis akses internet terbatas, perangkat yang tidak cocok untuk anak serta kurangnya dukungan infrastruktur digital di rumah (Nurmahfudhah, Widyasari, & Kunci, 2025) yang memperlemah efektivitas penggunaan media interaktif pada pendidikan mitigasi. Kurangnya panduan desain yang menggabungkan elemen budaya dan literasi untuk memastikan dapat menarik anak dan dapat dipahami dengan baik menambah kompleksitas pengembangan media interaktif mitigasi bencana yang inklusif dan kontekstual.

Tantangan utama adalah mengintegrasikan *augmented reality* atau kecerdasan buatan (AI) dan teknologi imersif seperti AR/VR ke dalam media pembelajaran yang tetap aman, etis dan sesuai dengan tahapan perkembangan anak (Chalkiadakis et al., 2024). Dibutuhkan pendekatan mendalam terhadap inklusi budaya dan bahasa, agar media yang

dikembangkan tidak bersifat generik dan dapat mencerminkan realitas lokal anak di berbagai daerah. Bagi lembaga PAUD, tantangannya mencakup kesiapsiagaan lembaga dan orang tua dalam menghadapi penggunaan media digital secara bijak. Adanya isu tentang keberlanjutan dan aksesibilitas, khususnya di daerah yang minim infrastruktur atau berdampak bencana, agar media interaktif tidak hanya menjadi alat bantu belajar sementara, tetapi bagian dari sistem pendidikan yang berdaya tahan dan adaptif terhadap risiko. Kolaborasi desainer teknologi, ahli PAUD, komunitas lokal dan pemerintah akan menjadi kunci dalam mengatasi tantangan masa depan.

4. Kesimpulan

Hasil kajian mengindikasikan bahwa perancangan media interaktif merupakan strategi potensial dalam membentuk pemahaman dan kesiapsiagaan bencana pada anak usia dini. Inovasi media yang dikembangkan meliputi video animasi interaktif, *e-book*, permainan edukatif, hingga teknologi AI, yang secara umum dirancang selaras dengan karakteristik perkembangan anak. Saat ini pengimplementasiannya masih menghadapi sejumlah hambatan, antara lain rendahnya literasi digital di kalangan pendidik dan orang tua, keterbatasan infrastruktur pendukung, kurangnya representasi budaya lokal dalam konten media, serta belum optimalnya evaluasi terhadap efektivitas media dalam jangka panjang secara pedagogis. Dalam menjawab tantangan yang ada, pengembangan media diarahkan pada desain multimodal dan kontekstual budaya, peningkatan literasi digital bagi guru dan orang tua, serta distribusi yang adaptif terhadap keterbatasan infrastruktur, khususnya di wilayah 3T. Evaluasi pedagogis dibutuhkan untuk mengukur efektivitas media dalam membentuk kesiapsiagaan anak secara berkelanjutan. Pengembangan yang efektif memerlukan kolaborasi lintas sektor, dan dukungan kebijakan pendidikan dibutuhkan untuk mendorong integrasi materi kebencanaan ke dalam kurikulum PAUD. Untuk penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi potensi teknologi seperti AI dan AR dalam meningkatkan kesiapsiagaan dan perubahan perilaku anak terhadap risiko bencana.

Daftar Pustaka

- Aini, M. N., Widayati, S., Adhe, K. R., & Saroinsong, W. P. (2022). Pengembangan Ebook Mitigasi Bencana Kebakaran Untuk Anak Usia 5-6 Tahun. *Aulad: Journal on Early Childhood*, 5(3), 400–411. <https://doi.org/10.31004/AULAD.V5I3.401>
- Ainul Nur Khusna, Imron Arifin, & Pramono. (2023). Mega Monopoly Game for Disaster Mitigation Learning in the Context of Independent Learning for Children Aged 5-6 Years. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 11(2), 276–283. <https://doi.org/10.23887/paud.v11i2.60611>
- 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: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 7(1), 76–91. [https://doi.org/10.25299/GE.2024.VOL7\(1\).17868](https://doi.org/10.25299/GE.2024.VOL7(1).17868)
- Alviawati, E., Hastuti, K. P., Angriani, P., Rahman, A. M., & Muhaimin, M. (2021). Meningkatkan Pengetahuan Mitigasi Bencana Pada Anak Usia Sekolah Melalui Media Game Edukasi “Utas-Gana” di Desa Pindahan Baru. *Carmin: Journal of Community Service*, 1(2), 46–51. <https://doi.org/10.59329/CARMIN.V1I2.41>
- Anggalih, N. N., Catya, K., & Ardani, M. W. (2025). Interactive Books: A Design Approach for Enhancing the Disaster Mitigation Awareness of Pre-School Age

- Children. *Jurnal Sosioteknologi*, 24(1), 92–108.
<https://doi.org/10.5614/SOSTEK.ITBJ.2025.24.1.8>
- Artha, R. S., Suryana, D., & Mayar, F. (2020). E-Comic: Media for Understanding Flood Disaster Mitigation in Early Childhood Education. *JPUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 14(2), 341–351. <https://doi.org/10.21009/JPUD.142.12>
- Babalola, A., & Manu, P. (2023). Applications of immersive technologies for occupational safety and health training and education: A systematic review. *Safety Science*, 166, 106214. <https://doi.org/10.1016/J.SSCI.2023.106214>
- Bachri, S., & Rahman Hakiki, A. R. (2024). Developing an education support system for disaster management through an ethnoscience-based digital disaster learning module. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 100, 104214. <https://doi.org/10.1016/J.IJDRR.2023.104214>
- Bai, S., Zeng, H., Zhong, Q., Shen, Y., Cao, L., & He, M. (2024). Application of Gamification Teaching in Disaster Education: Scoping Review. *JMIR Serious Games*, 12(1), e64939. <https://doi.org/10.2196/64939>
- Baraldo, M. (2024). Place-centred emerging technologies for disaster management: A scoping review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 112, 104782. <https://doi.org/10.1016/J.IJDRR.2024.104782>
- Catya, K., Anggalih, N. N., & Ardani, M. W. (2024). Pengembangan Video Animasi sebagai Upaya untuk Meningkatkan Budaya Sadar Bencana Banjir Bagi Anak Usia Dini. *Jurnal SASAK: Desain Visual dan Komunikasi*, 6(2), 315–325. <https://doi.org/10.30812/SASAK.V6I2.4538>
- Chalkiadakis, A., Seremetaki, A., Kanellou, A., Kallishi, M., Morfopoulou, A., Moraitaki, M., & Mastrokourou, S. (2024). Impact of Artificial Intelligence and Virtual Reality on Educational Inclusion: A Systematic Review of Technologies Supporting Students with Disabilities. *Education Sciences 2024*, Vol. 14, Page 1223, 14(11), 1223. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI14111223>
- Chigbu, U. E., Atiku, S. O., & Du Plessis, C. C. (2023). The Science of Literature Reviews: Searching, Identifying, Selecting, and Synthesising. *Publications*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/PUBLICATIONS11010002>
- Desniyanti, D. (2025). The Role of Teachers in the Development of Digital Literacy. *PPSDP International Journal of Education*, 4(2), 538–552. <https://doi.org/10.59175/PIJED.V4I2.535>
- Elvina, T., Miranda, D., & Lukmanulhakim, L. (2024). Pengembangan Flashcard Tematik Berbasis Augmented Reality Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal Edukasi*, 2(1), 57–61. <https://doi.org/10.60132/EDU.V2I1.256>
- Etta, R. A., & Kirkorian, H. L. (2019). Children's learning from interactive eBooks: Simple irrelevant features are not necessarily worse than relevant ones. *Frontiers in Psychology*, 9(JAN), 384614. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2018.02733/BIBTEX>
- Evayanti Simanjuntak, E., Damaianti, V. S., Nores Kartadireja, W., Pendidikan Indonesia, U., Setiabudi No, J., Sukasari, K., ... Barat, J. (2024). Development Of Natural Disaster Mitigation Literacy Teaching Materials With The Help Of Book Creator For Junior High School Students. *RETORIKA: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*, 17(2), 201–213. <https://doi.org/10.26858/retorika.v17i2.65127>

- Ferdaus, M., Aulady, N., & Setiawan, C. (2024). Penggunaan Media Pembelajaran Digital Video pada Anak Usia Dini di Kecamatan Kwadungan Kabupaten Ngawi Untuk Peningkatan Pemahaman Banjir. *Jurnal Spatial Wahana Komunikasi Dan Informasi Geografi*, 24(1), 92–99. <https://doi.org/10.21009/SPATIAL.241.010>
- Fitri, F., Anggarasari, N. H., & Lubis, M. (2024). Pengembangan Multimedia Interaktif Games Berbasis Microsoft Powerpoint Sebagai Pengetahuan Mitigasi Bencana Banjir Pada Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal PAUD Agapedia*, 8(1), 21–26. <https://doi.org/10.17509/JPA.V8I1.71675>
- Fortuna, A., Rahmansyaf, I., Prasetya, F., Syaputra, W. Z., Rahmadhani, D., Saklaili, S., ... Deria, A. (2023). Design of Prototype Model Augmented Reality-Based Disaster Mitigation Learning Media as a Disaster Education Facility. *PAKAR Pendidikan*, 21(1), 44–57. <https://doi.org/10.24036/PAKAR.V21I1.287>
- Fothergill, A. (2022). Strategies for Promoting Disaster Preparedness in Childcare Centers. *International Journal of Mass Emergencies & Disasters*, 40(3), 215–218. <https://doi.org/10.1177/028072702204000302>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/J.SUSOC.2022.05.004>
- Hempel, S. (2020). *Conducting Your Literature Review-American Psychological Association*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0000155-000>
- Heryanto, D., & Agusdianita, N. (2024). Efektivitas Media Interaktif terintegrasi Augmented Reality Budaya Daerah Bengkulu Terhadap Pemahaman Budaya Siswa. 16, 555–562.
- Iskandar, D., Iskandar, D., Mansur, S., Ritonga, R., & Damayanti, N. (2020). Animated Video Influence on Disaster Preparedness Activity of SDN 01 Students, Cigondang, Pandeglang. *MIMBAR: Jurnal Sosial Dan Pembangunan*, 36(1), 186–198. <https://doi.org/10.29313/mimbar.v36i1.5623>
- 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>
- Krishna, R. N., Spencer, C., Ronan, K., & Alisic, E. (2022). Child participation in disaster resilience education: potential impact on child mental well-being. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 31(2), 134–143. <https://doi.org/10.1108/DPM-03-2021-0110>
- Kustyarini, K., Utami, S., & Koesmijati, E. (2020). The Importance Of Interactive Learning Media In New Civilization Era. *European Journal of Open Education and E-Learning Studies*, 5(2). <https://doi.org/10.46827/EJOE.V5I2.3298>
- Laili, R., & Ningrum, M. A. (2023). Survei Program Kegiatan Mitigasi Bencana di Lembaga PAUD. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4, 2429–2436. Retrieved from <http://jurnaledukasia.org>
- Li, X., & Song, S. (2024). Application of Virtual Reality Technology in Enhancing the Teaching Effectiveness of Coal Mine Disaster Prevention. *Sustainability 2025*, Vol. 17, Page 79, 17(1), 79. <https://doi.org/10.3390/SU17010079>
- Liu, S., Reynolds, B. L., Thomas, N., & Soyooof, A. (2024). The Use of Digital

- Technologies to Develop Young Children's Language and Literacy Skills: A Systematic Review. *SAGE Open*, 14(1). https://doi.org/10.1177/21582440241230850/SUPPL_FILE/SJ-DOCX-1-SGO-10.1177_21582440241230850.DOCX
- López-Escribano, C., Valverde-Montesino, S., & García-Ortega, V. (2021). The Impact of E-Book Reading on Young Children's Emergent Literacy Skills: An Analytical Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 6510. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18126510>
- Lydia, E. N., Mutia, E., & Purwandito, M. (2024). Meningkatkan Kesiapsiagaan Bencana Pada Anak Usia Dini Melalui Pembelajaran Interaktif. *Martabe : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(12), 5122–5132. <https://doi.org/10.31604/JPM.V7I12.5122-5132>
- Magi, C. E., Bambi, S., Iovino, P., El Aoufy, K., Amato, C., Balestri, C., ... Longobucco, Y. (2023). Virtual Reality and Augmented Reality Training in Disaster Medicine Courses for Students in Nursing: A Scoping Review of Adoptable Tools. *Behavioral Sciences*, 13(7), 616. <https://doi.org/10.3390/BS13070616/S1>
- Martha Ferinda, S., Kustiawan, U., Dian Putra, Y., Samawi, A., Kunci, K., Pembelajaran, M., ... Usia Dini, A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Jojo Siaga untuk Menstimulasi Pemahaman Mitigasi Bencana Gempa Bumi pada Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal Basicedu*, 8(3), 2218–2230. <https://doi.org/10.31004/BASICEDU.V8I3.7822>
- Mauludiyah, F., Nurani, Y., & Hikmah, H. (2023). Penggunaan Buku Cerita Digital untuk Mengenalkan Mitigasi Bencana Kebakaran Bagi Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 1(2), 8. <https://doi.org/10.47134/PAUD.V1I2.68>
- Mohd Dahlan, M., Sabri, S., Mohtaram, S., Kamarudin, N. S., Syazana, F., & Ahmad, Z. (2024). Empowering Learning: The Impact Of Interactive Ebooks. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(5), 12231–12237. <https://doi.org/10.53555/KUEY.V30I5.5079>
- Munasti, K., Putro, K. Z., Fitriani, D., Aziz, U. B. A., Rosmiati, R., & Rahmi, R. (2023). Persepsi Calon Guru PAUD terhadap Kurikulum Berbasis Pendidikan Mitigasi Bencana. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(1), 757–768. <https://doi.org/10.31004/OBSESI.V7I1.2905>
- Nafiqoh, H., & Nurcahyani, R. D. (2025). Development of E-Books as Educational Media to Introduce Disasters to Early Childhood. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 17(2), 2021–2029. <https://doi.org/10.35445/ALISHLAH.V17I2.7462>
- Najmanová, H., & Ronchi, E. (2023). Experimental data about the evacuation of preschool children from nursery schools, Part II: Movement characteristics and behaviour. *Fire Safety Journal*, 139, 103797. <https://doi.org/10.1016/J.FIRESAF.2023.103797>
- Nazi Ubaidillah, R., Putri, D., Hauri, Y., Yuliani, R., Sherly Utami, W., & Surya Amanda, R. (2024). Lift The Flap Book : Media untuk Menstimulasi Kesadaran Bencana Pada Anak Usia Dini. *Journal of Education Research*, 5(3), 2565–2572. <https://doi.org/10.37985/JER.V5I3.1213>
- Niazi, I. U. H. K., Rana, I. A., Arshad, H. S. H., Lodhi, R. H., Najam, F. A., & Jamshed, A. (2022). Psychological resilience of children in a multi-hazard environment: An index-based approach. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 83, 103397.

<https://doi.org/10.1016/J.IJDRR.2022.103397>

- Ning, H., Pi, Z., Wang, W., Farha, F., & Yang, S. (2022). A Review on Serious Games for Disaster Relief. *Proceedings - 2022 4th International Conference on Data Intelligence and Security, ICDIS 2022*, 408–414. <https://doi.org/10.1109/ICDIS55630.2022.00068>
- Novitasari, T., Qurrotaini, L., Al Bahij, A., & Riadin, A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Buku Cerita Mitigasi Bencana Berbasis Augmented Reality. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 10(3), 231–243. <https://doi.org/10.24246/J.JS.2020.V10.I3.P231-243>
- Nufus, S. A. H., Anggarasari, N. H., & Nugraha, F. (2024). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Microsoft Powerpoint untuk Meningkatkan Pengetahuan Mitigasi Gempa Bumi pada Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal PAUD Agapedia*, 8(1), 11–20. <https://doi.org/10.17509/JPA.V8I1.71674>
- Nurmahfudhah, S., Widyasari, D. C., & Kunci, K. (2025). Analisis Pemahaman Orang Tua tentang Media Berbasis Digital dalam Pendampingan Belajar AUD. *Murhum : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(1), 250–262. <https://doi.org/10.37985/MURHUM.V6I1.1176>
- Parrott, E., Lomeli-Rodriguez, M., Burgess, R., Rahman, A., Direzkia, Y., & Joffe, H. (2024). The Role of Teachers in Fostering Resilience After a Disaster in Indonesia. *School Mental Health*, 17(1), 118. <https://doi.org/10.1007/S12310-024-09709-Y>
- Pickering, C. J., Al-Baldawi, Z., McVean, L., Amany, R. A., Adan, M., Baker, L., ... L. O'Sullivan, T. (2022). "It's Like Youth are Talking Into a Microphone That is not Plugged in": Engaging Youth in Disaster Risk Reduction Through Photovoice. *Qualitative Health Research*, 32(14), 2126–2146. https://doi.org/10.1177/10497323221136485/ASSET/634154D5-925F-48B0-A269-3996512100D6/ASSETS/IMAGES/LARGE/10.1177_10497323221136485-FIG16.JPG
- Platini, L. T., Abdurrahman, A., & Lengkana, D. (2022). Development and Implementation of Interactive e-Module using Microsoft Sway to Improve Disaster Literacy Skills. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(3), 854–871. <https://doi.org/10.23960/JPMIPA/V23I2.PP854-871>
- Pradana, Y., & Oktavian, R. (2021). Perancangan Augmented Reality sebagai Media Edukasi Gempa Bumi. *JTRM (Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Manufaktur)*, 3(1), 35–44. <https://doi.org/10.48182/JTRM.V3I1.68>
- Puspitasari, P., & Hartini, Y. (2024). Pengaruh Kartun Animasi Terhadap Pengetahuan Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi Pada Anak Pra Sekolah. *PIN-LITAMAS*, 4(1), 126–131. Retrieved from <https://ejournal.stikesjayc.id/index.php/PLT/article/view/360>
- Putra, A. D., & Salsabila, H. (2021). Pengaruh Media Interaktif Dalam Perkembangan Kegiatan Pembelajaran Pada Instansi Pendidikan. *Inovasi Kurikulum*, 18(2), 231–241. <https://doi.org/10.17509/JIK.V18I2.36282>
- Putri, P. H., Banowati, E., & Budi Sanjoto, T. (2024). Development of the Disaster.co Website as a Digital Learning Media to Train 21st Century Students' Skills Through Geography Learning. *International Journal of Research and Review*, 11(9), 309–322. <https://doi.org/10.52403/IJRR.20240933>

- Raccanello, D., Vicentini, G., Rocca, E., Hall, R., & Burro, R. (2023). Preparing children to cope with earthquakes: Building emotional competence. *British Journal of Psychology*, 114(4), 871–907. <https://doi.org/10.1111/BJOP.12661;PAGEGROUP:STRING:PUBLICATION>
- Rajabi, M. S., Taghaddos, H., & Zahrai, M. (2022). Improving Emergency Training for Earthquakes Through Immersive Virtual Environments and Anxiety Tests: A Case Study. *Buildings*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/buildings12111850>
- Rini, R. Y., Sari, N., Surya, H., Kholifah, S., & Dayurni, P. (2023). Pengenalan Mitigasi Bencana Pada Anak Usia Dini Melalui Edugame Berbasis Science Technology Engineering Art and Mathematics (STEAM). *Jurnal Bunga Rampai Usia Emas*, 9(2), 190. <https://doi.org/10.24114/JBRUE.V9I2.52618>
- Rodrigueza, R. C., & Estuar, M. R. J. E. (2021). A Spatial Agent-Based Model for Preemptive Evacuation Decisions During Typhoon. *Proceedings of the 2021 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining, ASONAM 2021*, 39–42. <https://doi.org/10.1145/3487351.3488338>
- Rokvić, V., & Stanojević, P. (2024). Disaster Risk Reduction Education Through Digital Technologies in the Context of Education for Sustainable Development: A Curricula Analysis of Security and Defense Studies in Serbia. *Sustainability* 2024, Vol. 16, Page 9777, 16(22), 9777. <https://doi.org/10.3390/SU16229777>
- Salam, R., Marthinu, E., Achmad, R., Rohmah, P. A., & Lestari, W. (2025). Disaster Preparedness for Children: Systematic Literature Review Study. *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*, 10(2), 148–156. <https://doi.org/10.36709/JPPG.V10I2.387>
- 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. <https://doi.org/10.37985/MURHUM.V4I2.352>
- Satyadewi, N. P. A., Ambara, D. P., & Wiarta, I. W. (2024). Interactive Powerpoint-Based Educational Games: Media to Stimulate Group B Children's Language Skills. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 12(1), 155–166. <https://doi.org/10.23887/PAUD.V12I1.75500>
- Sitepu, J. M., Masitah, W., Nasution, M., & Ginting, N. (2024). Development of Animated Emergency Drills Video to Enhance Early Childhood Understanding of Fire Disasters. *JGA*, 9(1), 83–94. <https://doi.org/10.14421/jga.2023.91-08>
- Suarmika, P. E. (2022). Reconstruction of disaster education: The role of indigenous disaster mitigation for learning in Indonesian elementary schools. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 72, 102874. <https://doi.org/10.1016/J.IJDRR.2022.102874>
- Swider-Cios, E., Vermeij, A., & Sitskoorn, M. M. (2023). Young children and screen-based media: The impact on cognitive and socioemotional development and the importance of parental mediation. *Cognitive Development*, 66, 101319. <https://doi.org/10.1016/J.COGEDEV.2023.101319>
- Tanjung, I. I., Anggalih, N. N., & Artikel, R. (2024). Perancangan Buku Interaktif Mitigasi Kebakaran Di Dalam Ruangan Untuk Anak Prasekolah. *CITRAKARA*, 6(1), 125–137. Retrieved from <https://publikasi.dinus.ac.id/index.php/citrakara/article/view/11229>
- Tjahjono, S. N. (2022). Disaster Education Model for Pre-School Age Children. *Jurnal*

- Iqra'* : *Kajian Ilmu Pendidikan*, 7(2), 194–208. <https://doi.org/10.25217/ji.v7i2.1976>
- Tri Aditya, D., & Nini Anggali, N. (2024). Perancangan Video Animasi Menghadapi Bencana Banjir Untuk Anak usia 6-8 Tahun. In *Junal Desgrafia* (Vol. 2). Retrieved from <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/desgrafia/>
- Triyanto, Agustinova, D. A., & Syamsi, K. (2021). Strengthening Disaster Literacy as An Effort to Reduce the Risk of Disaster in D.I. Yogyakarta Society. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 884(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/884/1/012032>
- Tsai, M. H., Chang, Y. L., Shiau, J. S., & Wang, S. M. (2020). Exploring the effects of a serious game-based learning package for disaster prevention education: The case of Battle of Flooding Protection. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 43. <https://doi.org/10.1016/J.IJDRR.2019.101393>
- Tzima, S., & Styliaras, G. (2020). Harnessing the Potential of Storytelling and Mobile Technology in Intangible Cultural Heritage: A Case Study in Early Childhood Education in Sustainability. *Sustainability 2020*, Vol. 12, Page 9416, 12(22), 9416. <https://doi.org/10.3390/SU12229416>
- Ulfah, K. U., Rolina, N., & Alfina, C. S. (2024). Lift the Flap Book Media Affect Disaster Preparedness in Early Childhood. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 12(1), 36–43. <https://doi.org/10.23887/paud.v12i1.71153>
- 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. <https://doi.org/10.37985/MURHUM.V4I2.311>
- Vackova, P., Cermakova, A. L., & Kucirkova, N. I. (2023). Children's Digital Books: Development, Testing and Dissemination of Quality Criteria. *Children's Digital Books: Development, Testing and Dissemination of Quality Criteria*. <https://doi.org/10.31265/USPS.268>
- Widanty, T., & Pamungkas, J. (2023). Pengembangan Media Flashcard Mitigasi Bencana Alam Gunung Meletus untuk Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(5), 5733–5744. <https://doi.org/10.31004/OBSESI.V7I5.5258>
- Yuan, Q., & Gao, Q. (2024). Being There, and Being Together: Avatar Appearance and Peer Interaction in VR Classrooms for Video-Based Learning. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(13), 3313–3333. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2189818>
- Yusmaniar, N., & Munawwarah, M. (2024). Pengembangan Media Disaster Mitigation Berbasis Digital untuk Pembelajaran Mitigasi Bencana. *Aulad: Journal on Early Childhood*, 7(3), 909–917. <https://doi.org/10.31004/AULAD.V7I3.784>
- Yusuf, R., Razali, Sanusi, Maimun, Fajri, I., & Gani, S. A. (2022). Disaster education in disaster-prone schools: A systematic review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1041(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1041/1/012034>
- Zahra Maharani, N., & Azzaria Siregar, F. (2024). Peran Teknologi Edukasi Digital dalam Meningkatkan Kesadaran Mitigasi Risiko Bencana Banjir di Indonesia. *Nabila Rahmadani Batubara NNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4, 5710–5722.