

SMART MITIGATION LEARNING : INOVASI PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BUMISANA (BUKU SAKU MITIGASI BENCANA) BERBANTUAN AUGMENTED REALITY (AR) UNTUK MENINGKATKAN *DISASTER LITERACY AWARENESS* SISWA SEKOLAH DASAR DI JAKARTA

Indah Wardatussa'idah, M.Pd¹, Taofik, M.Pd², Rahmawati, M.Psi, M.A³, Anggit Aruwiyantoko, M.Pd⁴, Dr. Chrisnaji Banindra Yudha, M.Pd⁵

¹²⁴⁵Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Jakarta

²Pendidikan Seni Rupa, Universitas Negeri Jakarta

Alamat e-mail: ¹indahwardatussaidah@unj.ac.id, ²taofik@unj.ac.id,

³rahmawati@unj.ac.id, ⁴anggitaruwiyantoko@unj.ac.id,

⁵chrisnajibanindrayudha@unj.ac.id

ABSTRACT

Jakarta is one of the regions in Indonesia with a high vulnerability to various natural disasters. Conversely, the level of disaster literacy awareness among elementary school students remains relatively low due to the limitations of interactive and contextual learning media. This study aims to develop and test the feasibility of "BUMISANA" (Buku Saku Mitigasi Bencana / Disaster Mitigation Pocket Book), an innovative interactive learning media based on Augmented Reality (AR) specifically designed to enhance disaster literacy awareness among elementary school students in Jakarta. The research method employed is Research and Development (R&D) using the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The research subjects involved elementary school students in the DKI Jakarta area. Data collection was conducted through validation questionnaires from material and media experts, observation sheets, and tests (pre-test and post-test) to measure the increase in students' disaster literacy. The research results show that: (1) The theoretical validity of the media reached an average of 96.81% with a Very Valid criterion based on assessments from content experts (98.21%), language experts (97.22%), and media experts (95.00%); (2) The empirical practicality of the media obtained an average cumulative score of 91.17% with a Very Practical criterion, including One-to-One trials (96.4%), Small Group trials (92.0%), and Field Tests (90.0%); and (3) The effectiveness of the media proved to trigger an increase in the average student comprehension score from 77.59 (pretest) to 81.55 (posttest), with 82.76% of the total student population experiencing positive score improvements. In conclusion, the AR-assisted BUMISANA media is considered very valid, practical, and effective to use as an interactive learning medium to improve disaster literacy among elementary school students.

Keywords : *Augmented Reality, BUMISANA, Disaster Literacy Awareness, Disaster Mitigation, Elementary School.*

ABSTRAK

Jakarta merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap berbagai bencana alam. Di sisi lain, tingkat *disaster literacy awareness* (kesadaran literasi bencana) di kalangan siswa Sekolah Dasar (SD) masih tergolong rendah karena keterbatasan media pembelajaran yang interaktif dan kontekstual. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan "BUMISANA" (Buku Saku Mitigasi Bencana), sebuah inovasi media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dirancang khusus untuk meningkatkan kesadaran literasi bencana pada siswa SD di Jakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek penelitian melibatkan siswa sekolah dasar di wilayah DKI Jakarta. Pengumpulan data dilakukan melalui angket validasi ahli materi dan media, lembar observasi, serta tes (*pre-test* dan *post-test*) untuk mengukur peningkatan literasi bencana siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) kevalidan teoretis media mencapai rata-rata 96,81% dengan kriteria Sangat Valid berdasarkan penilaian ahli materi (98,21%), ahli bahasa (97,22%), dan ahli media (95,00%); (2) kepraktisan empiris media memperoleh skor rata-rata akumulatif sebesar 91,17% dengan kriteria Sangat Praktis, meliputi uji coba *One-to-One* (96,4%), *Small Group* (92,0%), dan *Field Test* (90,0%); serta (3) efektivitas media terbukti memicu peningkatan rata-rata nilai pemahaman siswa dari 77,59 (*pretest*) menjadi 81,55 (*posttest*), dengan 82,76% dari total populasi siswa mengalami peningkatan nilai positif. Kesimpulannya, media BUMISANA berbantuan AR dinyatakan sangat valid, praktis, dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan literasi kebencanaan peserta didik Sekolah Dasar.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, BUMISANA, *Disaster Literacy Awareness*, Mitigasi Bencana, Sekolah Dasar.

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan tingkat kerawanan bencana alam yang sangat tinggi. Dalam beberapa tahun terakhir, data lapangan dari berbagai lembaga kebencanaan menunjukkan bahwa kejadian bencana di Indonesia terjadi hampir setiap hari, dengan dominasi bencana hidrometeorologi seperti banjir, cuaca ekstrem, tanah longsor, dan kebakaran, serta bencana geologi

seperti gempa bumi dan erupsi gunung api. Data kejadian bencana menunjukkan bahwa Jakarta merupakan salah satu wilayah dengan intensitas kejadian bencana yang tinggi. Sepanjang tahun 2025, bencana kebakaran menjadi jenis bencana yang paling dominan dilaporkan di wilayah ini. Perdana, K,S . (2025, 10 Desember). Data jumlah kejadian bencana di Jakarta pada 1 Januari hingga 31 Oktober

2025: kebakaran terbanyak.
DataIndonesia.id

<https://dataindonesia.id/varia/detail/daftar-jumlah-kejadian-bencana-di-jakarta-pada-1-januari-hingga-31-oktober-2025-kebakaran-terbanyak>.

Hal tersebut tercermin dari catatan sebanyak 1.195 kejadian kebakaran yang terjadi di Jakarta sepanjang Januari hingga September 2025 berdasarkan data Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan Provinsi DKI Jakarta Al Ayyubi S. Sepanjang Januari–September 2025, terjadi 1.195 kebakaran di Jakarta.
DataIndonesia.id.

<https://dataindonesia.id/varia/detail/sepanjang-januari-september-2025-terjadi-1195-kebakaran-di-jakarta>

Edukasi kebencanaan di sekolah masih terbatas dan belum tersusun secara sistematis, sementara Jakarta juga menghadapi ancaman bencana lain seperti potensi gempa bumi besar yang dapat diperkuat oleh karakteristik tanah lunak di wilayah tertentu bnpb.go.id. (2025). *Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Laporan kejadian banjir di Provinsi DKI Jakarta per 1 November 2025.*
<https://bnpb.go.id/>.

Kondisi ini menegaskan urgensi penguatan literasi kebencanaan sejak dini melalui pendekatan edukatif yang kontekstual, berkelanjutan, dan sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik. Namun demikian, implementasi pendidikan kebencanaan di sekolah dasar masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan media pembelajaran yang kontekstual, kurangnya integrasi dengan teknologi digital, serta rendahnya daya tarik materi mitigasi bencana bagi peserta didik.

Materi mitigasi bencana memiliki keterkaitan yang kuat dengan tujuan pembelajaran dalam mata pelajaran IPAS karena mencakup pemahaman tentang fenomena alam, lingkungan, serta perilaku manusia terhadap risiko bencana. Namun dalam praktiknya, pembelajaran mitigasi bencana di sekolah dasar belum terintegrasi secara efektif ke dalam materi IPAS yang ada. Salah satu penyebabnya adalah keterbatasan media pembelajaran yang mampu menyajikan konsep mitigasi secara menarik, kontekstual, dan mudah dipahami oleh siswa sekolah dasar Wulandari, F. D., Elan, E., & Setiadi, P. M. (2025). Sementara itu, berdasarkan literature review

menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran alternatif seperti buku saku mitigasi bencana dapat membantu siswa memahami materi secara lebih ringkas dan mudah diakses. karena memadukan konten literasi bencana dengan praktik nyata yang dapat meningkatkan pemahaman dan kesiapsiagaan siswa Novitasari, dkk. (2024).

Individu yang telah mengalami bencana sendiri atau melalui kerabat dekat memiliki pemahaman yang lebih baik tentang informasi terkait bencana dan lebih bersedia untuk bersiap menghadapi bencana. satu program yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan siswa tentang bencana adalah dengan menerapkan model pembelajaran sains berbasis mitigasi bencana yang berlaku tidak hanya pada beberapa bencana, tetapi pada semua bencana. Untuk mengembangkan model pembelajaran ini, penelitian ini dapat dilakukan empat langkah dalam mitigasi risiko bencana, yaitu: (1) konsep situasi, (2) praktik mitigasi, (3) pengetahuan tentang jalur evakuasi, dan (4) kerja sama dalam praktik mitigasi Ahmed, Gulsoy, dkk. (2025).

Permasalahan utama yang dihadapi mitra sekolah dasar di Jakarta adalah belum terintegrasinya pendidikan kebencanaan secara optimal dalam proses pembelajaran sehari-hari. Banyak sekolah belum memiliki media pembelajaran yang relevan dan kontekstual untuk membantu siswa memahami langkah-langkah yang harus dilakukan sebelum, saat, dan setelah bencana terjadi. Menurut Sakurai, A dan Sato, T. (2016) mengintegrasikan mitigasi bencana dalam kurikulum sekolah formal adalah cara paling efektif untuk meningkatkan literasi atau kesadaran masyarakat. Pembelajaran langsung (Pembelajaran berpusat pada siswa) membuat siswa sadar. akan bencana yang mengancam dan memahami upaya mitigasi. Kemudian, mereka dapat menyebarkan pengetahuan tentang mitigasi bencana kepada keluarga dan masyarakat yang lebih luas di lingkungan mereka Amini, Risda, dkk. (2024). Selain itu, guru sering kali belum dilengkapi dengan sumber belajar yang memadai untuk mengintegrasikan konsep mitigasi risiko bencana ke dalam Kurikulum Merdeka secara bermakna, interaktif, dan menyenangkan. Akibatnya, pemahaman siswa terhadap mitigasi

bencana cenderung bersifat parsial dan terbatas pada aspek teoritis. Urgensi pendidikan kebencanaan pada jenjang pendidikan anak jenjang pertama merupakan pilar krusial dalam skema reduksi risiko bencana di Indonesia.

Fenomena tingginya angka fatalitas akibat bencana seringkali berkorelasi linear dengan rendahnya literasi mitigasi di kalangan masyarakat, khususnya pada kelompok rentan seperti anak-anak. Dampak destruktif pascabencana tidak hanya menyisakan kerugian material, tetapi juga manifestasi penderitaan psikis yang mendalam, sehingga menuntut adanya transformasi dari budaya reaktif menjadi budaya kesiapsiagaan yang sistematis Lamina, O. G. (2017).

Paradigma pendidikan bencana saat ini harus bertransformasi; tidak lagi sekadar transfer pengetahuan (*knowledge transfer*) yang bersifat kognitif, melainkan berfokus pada rekonstruksi pola pikir (*mindset*) dan pembentukan perilaku tangguh bencana sejak dini. Implementasi program edukasi ini menempatkan guru sebagai fasilitator utama yang

bertanggung jawab mengintegrasikan nilai-nilai mitigasi ke dalam kurikulum secara komprehensif. Penelitian ini memfokuskan pada pengembangan strategi pembelajaran kebencanaan yang tepat sasaran, dengan tujuan agar peserta didik mampu menginternalisasi prosedur penyelamatan diri secara nyata dan tepat di lingkungan sekolah. Melalui penguatan kapasitas pengetahuan ini, diharapkan muncul kesadaran kolektif yang mampu meminimalkan dampak risiko, sekaligus membentuk generasi yang memiliki resiliensi tinggi terhadap ancaman bencana di masa depan.

Salah satu fokus pelaksanaan pencegahan bencana di sekolah adalah agar anggota sekolah memahami tanda-tanda peringatan bencana dan mengetahui langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mengurangi risiko dan mencegah bencana. Dengan tahap literasi bencana ini, setidaknya setiap individu, yaitu siswa, dapat menyelamatkan diri sendiri, keluarga, dan masyarakat sekitar dari bencana; menyelamatkan diri sendiri secara dramatis berkontribusi dalam mengurangi jumlah korban bencana

di Indonesia. Dengan demikian, terdapat kebutuhan mendesak untuk dicari sebuah solusi yaitu dengan mengembangkan media pembelajaran BUMISANA (Buku Saku Mitigasi Bencana) berbantuan AR sebagai alat bantu pembelajaran IPAS di sekolah dasar berbasis teknologi pendidikan dan mitigasi bencana.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, penelitian ini difokuskan pada digitalisasi materi mitigasi bencana konvensional melalui pengembangan media Smart Mitigation Learning berupa Buku Saku Mitigasi Bencana (BUMISANA) berbasis teknologi *Augmented Reality* (AR). Fokus utama dikonsentrasikan pada aspek aksesibilitas visual untuk mentransformasikan konsep bencana yang abstrak menjadi visualisasi 3D yang aman dan ramah anak, adaptabilitas kontekstual yang disesuaikan dengan karakteristik kerentanan bencana di DKI Jakarta, serta aspek kognitif dan afektif guna menjembatani kesenjangan antara pengetahuan teoretis dan sikap tanggap darurat siswa.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis

kebutuhan awal siswa dan guru Sekolah Dasar di Jakarta terhadap media pembelajaran mitigasi bencana yang interaktif dan kontekstual. Selanjutnya, penelitian ini mendesain dan mengembangkan produk (*prototype*) media pembelajaran BUMISANA berbantuan AR yang sesuai dengan perkembangan kognitif anak, serta menguji kelayakan media tersebut melalui penilaian ahli materi dan ahli media pembelajaran. Akhirnya, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas implementasi media BUMISANA dalam meningkatkan *disaster literacy awareness* siswa Sekolah Dasar di Jakarta melalui perbandingan hasil pre-test dan post-test.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development / R&D*) dengan menerapkan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan sistematis, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*. Model ini dipilih karena strukturnya yang adaptif dan terukur dalam menghasilkan produk media pembelajaran berbasis teknologi

interaktif. Pada tahap analisis (*Analysis*), dilakukan identifikasi masalah terkait rendahnya literasi bencana siswa serta analisis kurikulum kebencanaan di Sekolah Dasar wilayah DKI Jakarta melalui observasi dan wawancara. Selanjutnya, pada tahap perancangan (*Design*), dilakukan penyusunan *storyboard* aplikasi *Augmented Reality* (AR), perancangan aset visual 3D bencana, dan pembuatan cetak biru (*blueprint*) Buku Saku BUMISANA sebagai penanda (*marker*).

Tahap pengembangan (*Development*) difokuskan pada produksi prototype aplikasi AR dan pencetakan Buku Saku BUMISANA, yang dilanjutkan dengan proses validasi oleh ahli materi kebencanaan dan ahli media pembelajaran guna menguji kelayakan teoretis produk sebelum diujicobakan. Setelah melalui revisi berdasarkan masukan para ahli, media diimplementasikan (*Implementation*) di dalam kelas menggunakan desain eksperimen semu berupa *One-Group Pretest-Posttest Design*. Subjek penelitian ini melibatkan siswa Sekolah Dasar di DKI Jakarta. Tahap akhir adalah evaluasi (*Evaluation*), di mana

evaluasi formatif dilakukan di setiap akhir tahapan untuk perbaikan produk, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan untuk menganalisis data kepraktisan media oleh guru serta mengukur peningkatan *disaster literacy awareness* siswa. Data kuantitatif dari hasil penilaian ahli dan angket respon dianalisis menggunakan statistik deskriptif persentase.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengembangan media pembelajaran interaktif BUMISANA (Buku Saku Mitigasi Bencana) berbantuan *Augmented Reality* (AR) melalui tahap *Development* diuji kelayakannya secara teoretis oleh para pakar melalui proses *expert review*. Evaluasi produk ini dilakukan secara komprehensif oleh tiga validator ahli yang meliputi ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media pembelajaran. Proses ini bertujuan untuk memastikan kualitas substansi kebencanaan, ketepatan penyampaian pesan, serta fungsionalitas teknologi interaktif dalam media telah memenuhi standar dan sesuai dengan karakteristik siswa kelas V Sekolah Dasar.

Hasil penilaian oleh ahli materi, menunjukkan bahwa media BUMISANA memperoleh total skor 55 dari skor maksimal 56, sehingga menghasilkan persentase kelayakan sebesar 98,21%. Berdasarkan kriteria kelayakan, capaian ini menempatkan materi kebencanaan dalam media BUMISANA pada kategori "Sangat Baik/Sangat Valid/Sangat Layak". Mayoritas butir penilaian pada aspek kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP), kebenaran konsep kebencanaan, kelengkapan materi, penyajian, hingga dampaknya terhadap *disaster literacy awareness* siswa mendapatkan skor tertinggi (skor 4). Hanya pada butir dukungan fitur AR terhadap penyampaian materi mitigasi bencana yang memperoleh skor 3. Secara umum, ahli materi menilai konsep mitigasi yang disajikan sudah akurat, faktual, serta mampu meningkatkan kesiapsiagaan siswa secara konkret berbantuan visualisasi AR.

Dari aspek kebahasaan, validasi yang dilakukan menghasilkan total skor 66 dari skor maksimal 68, dengan persentase kelayakan mencapai 97,05%. Persentase tersebut

menempatkan aspek kebahasaan media BUMISANA ke dalam kategori "Sangat Baik/Sangat Valid/Sangat Layak". Indikator kejelasan penyampaian materi, ketepatan kaidah bahasa Indonesia yang mengacu pada PUEBI, konsistensi penggunaan istilah kebencanaan, dan kesesuaian nilai edukatif seluruhnya memperoleh skor sempurna (skor 4). Sementara itu, terdapat dua indikator yang mendapatkan skor 3, yaitu pada tingkat kesulitan bahasa yang disesuaikan dengan kemampuan membaca siswa serta kemampuan bahasa dalam mendorong siswa aktif memahami materi. Validator bahasa menegaskan bahwa gaya penyampaian bahasa dalam media BUMISANA terasa sangat komunikatif, dekat, dan efektif dalam memicu sensitivitas serta sikap waspada siswa terhadap potensi bencana sejak dini.

Selanjutnya, pengujian dari aspek teknis dan desain visual yang dinilai oleh ahli media pembelajaran menghasilkan total skor 76 dari skor maksimal 80, dengan persentase kelayakan sebesar 95,00%. Merujuk pada kriteria kelayakan media, hasil ini juga menempatkan aspek media

BUMISANA pada kategori "Sangat Baik/Sangat Valid/Sangat Layak". Dari total 20 butir instrumen penilaian, sebanyak 16 butir indikator memperoleh skor sempurna (skor 4), yang menegaskan kekuatan media pada aspek kualitas estetika visual, interaktivitas teknologi AR, serta kemudahan navigasi bagi pengguna anak-anak.

Sejalan dengan teori menurut Setyosari (2020) dan Sugiyono (2022), di mana suatu produk media R&D dapat dinyatakan valid dan layak uji jika instrumen serta kelengkapan materi, kebahasaan, dan desain mediana telah tervalidasi secara komprehensif dan konsisten oleh para pakar di bidangnya. Adapun 4 butir indikator lainnya mendapatkan skor 3, yang mengindikasikan adanya ruang perbaikan minor terkait tata letak atau fungsionalitas aplikasi.

Gambar 1.1 Gambar Produk BUMISANA



Gambar 1.2 Gambar Uji Coba Produk BUMISANA



Gambar 1.3 Gambar Uji Coba Produk BUMISANA



Meskipun ketiga validator menyatakan bahwa media BUMISANA sangat layak untuk diujicobakan di lapangan, para pakar tetap memberikan catatan dan rekomendasi konstruktif untuk

penyempurnaan produk final. Ahli materi menyarankan agar pengembang menambahkan ringkasan atau kesimpulan dalam bentuk kalimat singkat di akhir materi demi mempermudah retensi memori siswa saat mengingat langkah-langkah mitigasi. Sejalan dengan hal tersebut, ahli bahasa memberikan ulasan komprehensif bahwa integrasi format buku saku dan visualisasi AR ini telah selaras dengan karakteristik kognitif, bahasa, serta psikososial anak usia 10–11 tahun. Guna memaksimalkan efektivitasnya, ditekankan pentingnya mempertahankan prinsip pembelajaran dasar anak, yaitu penyajian bahasa yang sederhana, dominansi visual yang menarik, kemudahan navigasi sistem AR, aktivitas interaktif berdurasi singkat, serta yang paling utama adalah penyampaian materi bencana yang edukatif tanpa menimbulkan efek psikologis rasa takut pada anak.

Hal ini diperkuat oleh temuan Garzón & Acevedo (2019) serta Febrianti & Wibawa (2021) yang menunjukkan bahwa pengintegrasian AR dalam media cetak di sekolah dasar secara signifikan mampu

meningkatkan keterlibatan (*engagement*), antusiasme, serta pemahaman siswa dibandingkan penggunaan media cetak konvensional.

Tingginya persentase kelayakan yang diperoleh dari ahli materi (98,21%), ahli bahasa (97,05%), dan ahli media (95,00%) mengindikasikan bahwa media BUMISANA berbantuan *Augmented Reality* (AR) telah memenuhi syarat substantif, pedagogis, dan teknis sebagai media pembelajaran mitigasi bencana bagi siswa kelas V Sekolah Dasar. Capaian ini tidak lepas dari integrasi teknologi interaktif yang diselaraskan dengan kebutuhan psikologi perkembangan anak usia operasional konkret. Keberhasilan visualisasi 3D dalam menjembatani penyampaian materi mitigasi sejalan dengan teori perkembangan kognitif Jean Piaget, yang menyatakan bahwa anak usia sekolah dasar (7–11 tahun) memerlukan representasi objek nyata untuk memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak. Fenomena bencana alam seperti gempa bumi, banjir, dan kebakaran merupakan peristiwa kompleks yang sulit dan berbahaya jika disimulasikan secara

langsung di kelas. Hasil ini selaras dengan kajian Torani et al. (2019) serta Winarno et al. (2020) yang menekankan bahwa edukasi mitigasi bencana bagi anak-anak usia sekolah dasar akan jauh lebih berhasil jika disampaikan melalui metode interaktif berbasis visualisasi konkret yang melatih tindakan kesiapsiagaan secara mandiri. Melalui pemanfaatan teknologi AR, keterbatasan ruang, waktu, dan faktor risiko tersebut dapat direduksi dengan memproyeksikan simulasi visual yang aman namun tetap representatif bagi siswa.

Selanjutnya, uji coba kepraktisan pengguna yang dilakukan secara berjenjang mencatatkan perolehan skor yang konsisten pada kriteria Sangat Layak / Sangat Praktis, meliputi tahap *One-to-One Evaluation* (3 siswa) sebesar 96,4%, *Small Group Evaluation* (7 siswa) sebesar 92,0%, dan *Field Test Evaluation* (19 siswa) sebesar 90,0%. Secara akumulatif, tanggapan seluruh peserta didik (29 siswa) terhadap keterbacaan dan interaktivitas media BUMISANA meraih persentase sebesar 91,17%.

Keberhasilan pengembangan media ini juga diperkuat oleh hasil evaluasi sumatif melalui pengukuran *pretest* dan *posttest* pada tahap implementasi, di mana rata-rata pemahaman siswa mengalami kenaikan dari 77,59 menjadi 81,55. Sebanyak 82,76% dari total populasi peserta didik berhasil menunjukkan peningkatan serta ketahanan nilai pemahaman yang positif. Secara keseluruhan, rekapitulasi data ini mengonfirmasi secara komprehensif bahwa media BUMISANA berbantuan AR terbukti sangat valid, praktis, dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan *Disaster Literacy Awareness* peserta didik Sekolah Dasar.

Evaluasi bertahap ini mendukung temuan Sirakaya & Sirakaya (2020) yang menegaskan bahwa pengujian langsung terhadap calon pengguna akhir (*end-user evaluation*) sangat efektif dalam meminimalisasi kendala teknis serta memastikan fleksibilitas penggunaan media interaktif di dalam kelas. Arsyad (2021) juga menegaskan bahwa kepraktisan media pembelajaran sangat ditentukan oleh kemudahan pengguna

(*user-friendly*) dalam mengoperasikannya, serta pengujian langsung pada pengguna akhir (*end-user*) yang efektif meminimalisasi hambatan teknis saat pembelajaran berlangsung.

Efektivitas penggunaan AR dalam meningkatkan aspek kognitif dan motivasi belajar ini diperkuat oleh temuan Aydin dan Akcakin (2024) dalam penelitiannya mengenai teknologi imersif, yang membuktikan bahwa *Augmented Reality* secara signifikan mampu meningkatkan pemahaman spasial-konseptual siswa pada materi yang melibatkan fenomena alam abstrak sekaligus meminimalkan miskonsepsi. Ketika siswa melihat bagaimana lempeng bumi bergeser atau bagaimana air bah menggenangi visualisasi kota Jakarta secara 3D, struktur kognitif mereka akan lebih mudah mengorganisasi informasi tersebut. Pemanfaatan teknologi interaktif seperti AR mampu menghadirkan konsep pembelajaran yang bersifat abstrak menjadi konkret dan berkesan melalui manipulasi objek tiga dimensi Yaumi (2021). Proses kognitif yang efisien ini selaras dengan *Cognitive Theory of Multimedia Learning*

(CTML) dari Richard E. Mayer, yang menegaskan bahwa saluran visual dan auditori yang bekerja secara simultan dan seimbang akan menghasilkan retensi memori jangka panjang (*long-term memory*) yang jauh lebih kuat dibandingkan instruksi berbasis teks tunggal.

Rekomendasi dari ahli materi mengenai penambahan kesimpulan berupa kalimat pendek dan ringkas, serta catatan ahli bahasa tentang pentingnya bahasa sederhana dan visual dominan, merupakan aspek krusial untuk menghindari terjadinya beban kognitif berlebih (*cognitive overload*).

Sebagaimana yang ditekankan oleh Chen dkk. (2025) dalam studi terbaru mengenai desain UI/UX media pembelajaran anak, kegagalan adopsi teknologi AR di sekolah dasar sering kali disebabkan oleh penayangan informasi teks yang terlalu padat, yang justru mendistreski fokus utama siswa. Oleh karena itu, penyederhanaan teks naskah pada buku saku BUMISANA berperan penting untuk menjaga agar kapasitas memori kerja (*working memory*) siswa tetap optimal dalam menyerap

prosedur penyelamatan diri saat bencana terjadi.

Lebih jauh lagi, integrasi nilai edukatif yang ditekankan oleh validator bahasa bertujuan untuk menumbuhkan *disaster literacy awareness* tanpa memicu kecemasan atau rasa takut (*fear-arousal*) pada anak. Pendidikan mitigasi bencana di Sekolah Dasar bukan bertujuan untuk menakut-nakuti, melainkan untuk membangun *self-efficacy* atau efikasi diri—sebuah keyakinan bahwa siswa memiliki kemampuan untuk mengambil keputusan yang tepat untuk menyelamatkan diri saat situasi darurat (Bandura, 1997). Sejalan dengan penelitian dari Prastowo dan Rahmawati (2024) mengenai literasi kebencanaan anak di daerah urban, media pembelajaran bencana yang dikemas interaktif, komunikatif, dan aman secara psikologis terbukti efektif mengubah kecemasan siswa menjadi sikap kesiapsiagaan (*preparedness*) yang responsif. Melalui perbaikan purwarupa BUMISANA yang mengedepankan kemudahan navigasi AR, bahasa komunikatif, dan materi yang runtut, media ini siap bertransformasi menjadi instrumen *Smart Mitigation Learning* yang kokoh

dalam membentuk generasi tangguh bencana di wilayah DKI Jakarta.

D. Kesimpulan

Pengembangan media BUMISANA (Buku Saku Mitigasi Bencana) berbantuan *Augmented Reality* (AR) berbasis model ADDIE berhasil menghasilkan produk media pembelajaran yang memenuhi kriteria kelayakan teoretis dan empiris secara penuh. Media BUMISANA terbukti Sangat Valid dengan rata-rata penilaian ahli sebesar 96,81% (Materi 98,21%, Bahasa 97,22%, dan Media 95,00%), serta berstatus Sangat Praktis dengan perolehan skor kepraktisan akumulatif siswa sebesar 91,17% (uji *One-to-One* 96,4%, *Small Group* 92,0%, dan *Field Test* 90,0%).

Media ini juga terbukti Efektif meningkatkan kesadaran literasi kebencanaan (*disaster literacy awareness*) siswa Kelas V SD, yang ditunjukkan oleh kenaikan rata-rata nilai dari 77,59 (*pretest*) menjadi 81,55 (*posttest*) dengan 82,76% siswa menunjukkan tren peningkatan positif. Secara keseluruhan, media BUMISANA AR sangat layak, praktis, dan efektif digunakan sebagai solusi media interaktif dalam mendukung

edukasi kesiapsiagaan bencana di Sekolah Dasar.

**Ucapan Terima Kasih
(Acknowledgement)**

Penulis menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) atas dukungan pendanaan dan fasilitasi program hibah penelitian ini. Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya juga ditujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Jakarta (UNJ) atas bimbingan, pendampingan administrasi, tata kelola, serta fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan hingga penyelesaian rangkaian penelitian ini. Terima kasih turut disampaikan kepada pihak sekolah, guru, dan peserta didik SDN Karet 01 Pagi yang telah berpartisipasi aktif dalam seluruh tahapan pengujian produk.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmed, Gulsoy, dkk. (2025). The relationship between disaster literacy levels and disaster preparedness among adults.

Natural Hazards (2025) 121:10667–10681.

<https://doi.org/10.1007/s11069025-07225-z>.

Al Ayyubi S. Sepanjang Januari–September 2025, terjadi 1.195 kebakaran di Jakarta [Internet]. Jakarta: DataIndonesia.id; 2025 [diakses 2025 Nov 1]. Tersedia pada:

<https://dataindonesia.id/varia/detail/sepanjang-januari-september-2025-terjadi-1195-kebakaran-di-jakarta>

Amini, Risda, dkk. (2024). Disaster Literacy and Mitigation Education: Global Trend and Future Directions for Developing Disaster Mitigation-based Science Learning Model. *Migration Letters* Volume: 21, No: 4, pp. 466-494 ISSN: 1741-8984 (Print) ISSN: 1741-8992 (Online)

Arsyad, A. (2021). *Media Pembelajaran* (Edisi Revisi). Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.

Aydin, G., & Akcakin, V. (2024). Unlocking Spatial Awareness in Earth Science: A Meta-Analysis of Augmented Reality Integration in Primary Education. *International Journal of Science and Technology Education*, 32(2), 145-162.

Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Laporan kejadian banjir di Provinsi DKI Jakarta per 1 November 2025 [Internet]. Jakarta: BNPB; 2025 [diakses 2025 Nov 1]. Tersedia pada: <https://bnpb.go.id>

- Chen, Y., Lin, X., & Zhao, L. (2025). Designing Interactive Augmented Reality for Children: Balancing Visual Mechanics and Cognitive Load. *Computers & Education: X Reality*, 4(1), 100-115.
- DataIndonesia.id. Data jumlah kejadian bencana di Jakarta pada 1 Januari hingga 31 Oktober 2025: kebakaran terbanyak [Internet]. Jakarta: DataIndonesia.id; 2025 [diakses 2025 Nov 1]. Tersedia pada: <https://dataindonesia.id/varia/detail/data-jumlah-kejadian-bencana-di-jakarta-pada-1-januari-hingga-31-oktober-2025-kebakaran-terbanyak>
- Febrianti, R., & Wibawa, S. C. (2021). Pengembangan media pembelajaran berbantuan Augmented Reality untuk meningkatkan literasi bencana siswa sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 145–156. <https://doi.org/10.21831/jitp.v8i2.39210> (Indonesia)
- Lamina, O. G. (2017). School-community cooperation in natural disaster education and preparedness in Barangay Dolores, Taytay, Rizal, Philippines. *Higher Education Forum*, 12(1), 129–144.
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia Learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Novitasari, dkk. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Buku Cerita Mitigasi bencana Berbasis Augmented Reality. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*. Hal.1- 20.
- Prastowo, A., & Rahmawati, S. (2024). Membangun Efikasi Diri dan Kesiapsiagaan Bencana Melalui Media Fun-Mitigation di Sekolah Dasar Wilayah Urban. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 9(1), 78-92.
- Sakurai, A., & Sato, T. (2016). Promoting education for disaster resilience and the Sendai framework for disaster risk reduction. *Journal of Disaster Research*, 11(3), 402–412. <https://doi.org/10.20965/jdr.2016.p0402>.
- Sirakaya, M., & Alsancak Sirakaya, D. (2020). Trends in Augmented Reality in Education: A Systematic Review Study. *Contemporary Educational Technology*, 12(2), ep272. <https://doi.org/10.30935/cedtech/8273> (Internasional)
- Setyosari, P. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan* (Edisi Kelima). Jakarta: Prenadamedia Group.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development/R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Torani, S., Majd, P. M., Maroufi, S. S., Dowlati, M., & Sheikhi, R. A. (2019). The importance of education on disaster preparedness in children: A literature review. *Journal of Education and Health Promotion*, 8(156), 1–7. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_238_18 (Internasional)

- Winarno, A., Budianto, A., & Rohman, A. (2020). Edukasi mitigasi bencana berbasis media interaktif pada sekolah dasar di area rawan bencana. *Jurnal Pendidikan Kebencanaan*, 5(1), 34–42. (Indonesia)
- Wulandari, F. D., Elan, E., & Setiadi, P. M. (2025). Urgensi literasi bencana gempa bumi pada peserta didik sekolah dasar: Peran buku saku dan simulasi mitigasi. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(3), 28116. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i3.28116>
- Yaumi, M. (2021). *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Group.