

Pengembangan Aplikasi Android Mitigasi Bencana Berbasis *Virtual Reality* Terintegrasi *Website* Bermuatan Kearifan Lokal untuk Edukasi Mitigasi Bencana di MIS Nurul Huda Soe

Djakariah^{1*}, Ayu Febrianti Akbar², Taufik Hidayat³, Sarlota Sipa⁴, Andreas Ande⁵, Susillo Setyo Utomo⁶, Jakub Sadam⁷

¹⁻⁶Program Studi Pendidikan Sejarah, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Cendana, Jl. Adisucipto, Penfui, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur

⁷Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Manado, Jl. Kampus Unima, Tonsaru, Kec. Tondano Sel., Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara

E-mail: djakariah@staf.undana.ac.id

* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.7616>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 18 July 2026

Revised: 25 July 2026

Accepted: 05 Aug 2026

Kata Kunci:

Aplikasi Android,
Virtual Reality, Mitigasi
Bencana, Kearifan
Lokal, Pendidikan Dasar

Keywords:

*Android Application,
Virtual Reality, Disaster
Mitigation, Local
Wisdom, Elementary
Education*

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi Android mitigasi bencana berbasis Virtual Reality (VR) terintegrasi website bermuatan kearifan lokal untuk edukasi mitigasi bencana di MIS Nurul Huda Soe, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Nusa Tenggara Timur. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) model Borg dan Gall yang disederhanakan menjadi tujuh tahap: studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan produk awal, uji ahli, revisi, uji coba terbatas, dan revisi akhir. Subjek penelitian terdiri atas 60 siswa kelas VI. Data dikumpulkan melalui angket skala Likert empat poin dan lembar observasi. Hasil validasi menunjukkan skor ahli media 88,5%, ahli materi 91,2%, dan ahli kearifan lokal 86,7%, seluruhnya berkategori sangat layak. Uji coba lapangan memperoleh respons sangat baik pada aspek konten (91,6%), teknologi VR (88,3%), kearifan lokal (89,5%), kemudahan penggunaan (90,8%), dan dampak pembelajaran (92,5%). Simulasi VR gempa bumi, banjir bandang, dan kebakaran meningkatkan pemahaman prosedur evakuasi siswa sebesar 38,4%. Integrasi kearifan lokal berupa rumah Sonaf, gotong royong, dan pembacaan tanda alam memperkaya konteks pembelajaran.

This study aims to develop a Virtual Reality (VR)-based disaster mitigation Android application integrated with a website containing local wisdom for disaster mitigation education at MIS Nurul Huda Soe, South Central Timor Regency, East Nusa Tenggara. The study used the Borg and Gall Research and Development (R&D) model simplified into seven stages: preliminary study, planning, initial product development, expert testing, revision, limited trial, and final revision. The research subjects consisted of 60 sixth-grade students. Data were collected through a four-point Likert scale questionnaire and observation sheets. The validation results showed a score of 88.5% from media experts, 91.2% from material experts, and 86.7% from local wisdom experts, all categorized as very feasible. The field trial received very good responses in the aspects of content (91.6%), VR technology (88.3%), local wisdom (89.5%), ease of use (90.8%), and learning impact (92.5%). VR simulations of earthquakes, flash floods, and fires increased students' understanding of evacuation procedures by 38.4%. The integration of local wisdom in the form of Sonaf houses, mutual cooperation, and natural sign reading enriches the learning context.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.



How to Cite: Djakariah, et al (2026). Pengembangan Aplikasi Android Mitigasi Bencana Berbasis *Virtual Reality* Terintegrasi *Website* Bermuatan Kearifan Lokal untuk Edukasi Mitigasi Bencana di MIS Nurul Huda Soe, 5(1) 2623-2630. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.7616>

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang secara geografis berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama dunia, yakni lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik. Kondisi geologis tersebut menjadikan Indonesia rawan terhadap berbagai bencana alam, seperti gempa bumi, tsunami, banjir bandang, tanah longsor, serta kebakaran hutan dan permukiman. Data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) tahun 2023 mencatat bahwa terjadi lebih dari 3.500 kejadian bencana di Indonesia sepanjang tahun tersebut, dengan Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) termasuk dalam sepuluh provinsi dengan angka kejadian bencana tertinggi. Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS), sebagai salah satu kabupaten di NTT, secara periodik mengalami bencana gempa bumi, banjir, kekeringan, dan kebakaran yang berdampak pada kerusakan infrastruktur pendidikan serta keselamatan siswa.

Bencana alam menempatkan sekolah, khususnya madrasah ibtidaiyah, sebagai institusi yang sangat rentan karena populasi siswa usia dini yang belum memiliki kesiapsiagaan memadai. MIS Nurul Huda Soe sebagai salah satu madrasah ibtidaiyah di Kabupaten TTS berlokasi di kawasan dengan tingkat risiko gempa dan banjir yang relatif tinggi. Observasi awal yang dilakukan peneliti pada bulan Maret 2024 menemukan bahwa sebagian besar siswa MIS Nurul Huda Soe belum memahami prosedur evakuasi yang benar ketika terjadi gempa bumi, dan lebih dari 70% siswa menyatakan belum pernah mengikuti simulasi bencana yang realistis. Pembelajaran mitigasi bencana selama ini hanya dilakukan melalui ceramah dan poster statis yang kurang mampu menggambarkan situasi darurat secara imersif, sehingga pemahaman siswa cenderung bersifat kognitif tanpa disertai kesiapan psikomotorik dan afektif yang memadai.

Perkembangan teknologi digital membuka peluang baru untuk mengatasi permasalahan tersebut. Teknologi Virtual Reality (VR) memungkinkan siswa mengalami simulasi situasi bencana secara langsung melalui lingkungan tiga dimensi yang interaktif tanpa risiko fisik. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis VR mampu meningkatkan retensi informasi hingga 75% dibandingkan metode konvensional (Makransky & Petersen, 2021). Platform Android dipilih karena penetrasi pengguna smartphone Android di NTT mencapai 78,4% pada tahun 2023, termasuk di kalangan guru dan orang tua siswa. Integrasi dengan website memungkinkan akses materi tambahan, evaluasi, dan repositori kearifan lokal yang tidak bisa dimuat sepenuhnya dalam aplikasi mobile.

Kearifan lokal masyarakat Timor memiliki nilai strategis dalam mitigasi bencana yang sering kali terabaikan dalam pendekatan modern. Arsitektur rumah Sonaf dengan konstruksi kayu fleksibel telah terbukti tahan terhadap gempa berkekuatan sedang. Praktik gotong royong dalam sistem siskamling dan kerja bakti komunitas menjadi modal sosial yang efektif dalam respons tanggap darurat. Pengetahuan tradisional membaca tanda alam, seperti perilaku fauna dan pola awan, juga masih dipegang oleh tetua adat sebagai sistem peringatan dini. Integrasi nilai-nilai kearifan lokal ke dalam aplikasi VR dan website pembelajaran diharapkan tidak hanya meningkatkan efektivitas edukasi, tetapi juga melestarikan budaya lokal yang mulai tergerus arus modernisasi.

Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan aplikasi Android mitigasi bencana berbasis VR yang terintegrasi dengan website bermuatan kearifan lokal khas masyarakat Timor; (2) mengukur tingkat kelayakan produk berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, dan ahli kearifan lokal; serta (3) menganalisis respons siswa MIS Nurul Huda Soe terhadap penggunaan aplikasi dalam pembelajaran mitigasi bencana. Manfaat penelitian ini bagi siswa adalah tersedianya media pembelajaran yang interaktif dan imersif, sementara bagi guru madrasah penelitian ini memberikan referensi praktis untuk integrasi teknologi VR dalam pembelajaran tematik. Bagi masyarakat luas, penelitian ini berkontribusi pada pelestarian kearifan lokal dan peningkatan kesiapsiagaan bencana di kawasan NTT yang rawan bencana.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Research and Development (R&D) model Borg dan Gall yang dimodifikasi menjadi tujuh tahap sesuai kebutuhan pengembangan media pembelajaran. Tujuh tahap tersebut meliputi: (1) studi pendahuluan dan analisis kebutuhan; (2) perencanaan produk; (3) pengembangan produk awal; (4) validasi ahli media, materi, dan kearifan lokal;

(5) revisi tahap pertama; (6) uji coba lapangan terbatas kepada siswa; serta (7) revisi akhir dan finalisasi produk. Pemilihan metode R&D didasarkan pada tujuan penelitian yang menghasilkan produk konkret berupa aplikasi Android dan website pendukung yang siap digunakan dalam pembelajaran.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MIS Nurul Huda Soe, Kecamatan Kota Soe, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Pemilihan lokasi didasarkan pada tiga pertimbangan utama. Pertama, lokasi sekolah berada di kawasan dengan risiko gempa bumi menengah berdasarkan peta gempa Pusat Studi Gempa Nasional (PUSGEN) 2017. Kedua, madrasah ini belum memiliki media pembelajaran khusus mitigasi bencana berbasis teknologi digital. Ketiga, pihak sekolah menyatakan kesediaan penuh sebagai mitra penelitian. Penelitian berlangsung selama enam bulan, mulai dari bulan Februari 2024 hingga Juli 2024, mencakup tahap studi pendahuluan, pengembangan, validasi, uji coba, hingga penyusunan laporan.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian terdiri dari dua kelompok, yaitu subjek validasi dan subjek uji coba lapangan. Subjek validasi meliputi tiga orang ahli, masing-masing satu ahli media pembelajaran, satu ahli materi mitigasi bencana, dan satu ahli kearifan lokal Timor. Pemilihan ahli didasarkan pada latar belakang akademik dan pengalaman praktis minimal lima tahun di bidangnya. Subjek uji coba lapangan berjumlah 60 siswa MIS Nurul Huda Soe yang berasal dari kelas VI. Pemilihan kelas ini didasarkan pada pertimbangan kemampuan kognitif siswa yang sudah mampu mengoperasikan smartphone Android dan memahami instruksi simulasi VR.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian terdiri dari empat jenis utama. Pertama, lembar validasi ahli media dengan tujuh indikator penilaian yang mencakup aspek tampilan, navigasi, kualitas gambar, dan integrasi multimedia. Kedua, lembar validasi ahli materi dengan sembilan indikator yang meliputi kelengkapan materi, akurasi informasi, kesesuaian dengan kurikulum, dan struktur penjelasan. Ketiga, lembar validasi ahli kearifan lokal dengan enam indikator yang meliputi akurasi budaya, representasi simbolik, dan pelestarian nilai tradisional. Keempat, angket respons siswa dengan 20 butir pernyataan menggunakan skala Likert empat poin, yakni Sangat Baik (4), Baik (3), Cukup (2), dan Kurang (1). Skala empat poin dipilih untuk menghindari kecenderungan responden memilih jawaban netral pada siswa usia dasar. Selain angket, observasi terstruktur juga dilakukan selama sesi penggunaan aplikasi untuk mencatat ekspresi, perilaku, dan hambatan teknis yang muncul.

Teknik Analisis Data

Data kuantitatif yang diperoleh dari angket respons siswa dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif persentase dengan rumus: $P = (\text{Skor Diperoleh} / \text{Skor Maksimal}) \times 100\%$. Kategorisasi tingkat respons mengacu pada empat kategori, yakni 0% sampai 25% (Kurang), 26% sampai 50% (Cukup), 51% sampai 75% (Baik), dan 76% sampai 100% (Sangat Baik). Selain analisis persentase per indikator, dihitung juga rata-rata skor keseluruhan untuk memperoleh gambaran umum tingkat penerimaan siswa terhadap aplikasi. Data hasil observasi dianalisis secara kualitatif dengan teknik reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Triangulasi data dilakukan dengan membandingkan hasil angket, hasil observasi, dan hasil wawancara singkat dengan guru pendamping untuk memastikan validitas temuan.

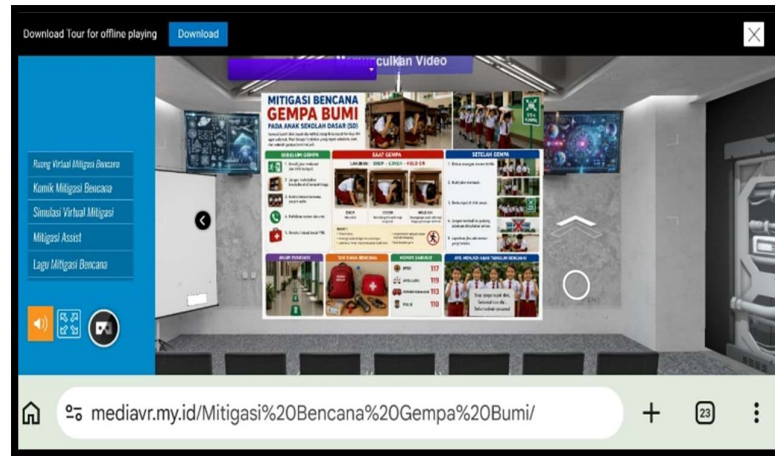
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan Aplikasi

Aplikasi Android yang dikembangkan mitigasi bencana gempa bumi (Sistem Informasi Edukasi Virtual bencana), dirancang dengan dua komponen utama yang saling terintegrasi. Komponen pertama adalah aplikasi Android berbasis Unity 3D dengan integrasi Google Cardboard SDK untuk menampilkan simulasi VR gempa bumi, banjir bandang, dan kebakaran. Komponen kedua adalah website pendukung yang dibangun menggunakan framework Laravel 10 dan dapat diakses melalui domain terpisah. Website memuat materi pendalaman, video edukatif kearifan lokal, kuis interaktif, dan forum diskusi antarsiswa. Aplikasi Android dapat berjalan pada perangkat dengan sistem operasi Android 7.0 (Nougat) ke atas, dengan rekomendasi RAM minimal 3 GB untuk menjalankan modul VR secara optimal.

Pada modul VR gempa bumi, siswa diajak masuk ke simulasi ruang kelas madrasah saat gempa berkekuatan 6,2 SR terjadi. Siswa diminta memilih tindakan yang benar dengan mengarahkan

pandangan ke objek interaktif, seperti meja, tiang, atau pintu darurat. Setiap pilihan langsung memberi umpan balik visual berupa konsekuensi logis dari tindakan tersebut. Modul VR banjir bandang menampilkan skenario halaman sekolah yang tergenang air dengan kedalaman bertahap, sementara modul VR kebakaran menghadirkan asap simulasi yang membatasi jarak pandang sehingga siswa harus menghafal tata letak ruangan untuk menemukan jalur evakuasi. Setiap modul VR memiliki durasi empat sampai enam menit dan dilengkapi narasi berbahasa Indonesia serta bahasa Dawan yang merupakan bahasa ibu mayoritas siswa di Soe.



Gambar 1. Aplikasi Web Android Mitigasi Bencana

Pada sesi praktik, peserta didik diajarkan langkah-langkah mitigasi bencana gempa bumi secara bertahap, mulai dari mengenali tanda-tanda terjadinya gempa, melakukan tindakan *drop, cover, and hold on*, hingga prosedur evakuasi menuju titik kumpul yang aman. Selanjutnya, peserta didik diberikan kesempatan untuk mempraktikkan setiap tahapan tersebut secara bergiliran melalui simulasi yang didampingi oleh tim pelaksana. Sebagian besar peserta didik mampu mengikuti prosedur mitigasi dengan baik setelah memperoleh pendampingan langsung. Hasil ini menunjukkan bahwa metode demonstrasi yang dipadukan dengan simulasi dan praktik langsung lebih efektif dalam membentuk keterampilan kesiapsiagaan, meningkatkan pemahaman prosedur keselamatan, serta menanamkan respons yang tepat pada anak ketika menghadapi situasi bencana gempa bumi dibandingkan penyampaian materi secara verbal saja.



Gambar 2. Praktik melakukan tindakan drop, cover, and hold on

Selain praktik penyelamatan diri saat terjadi gempa bumi, peserta didik juga diperkenalkan dengan pentingnya mengenali jalur evakuasi, titik kumpul, serta tindakan yang harus dilakukan sebelum, saat, dan setelah terjadi gempa bumi. Kegiatan diawali dengan sesi penyampaian materi dan diskusi interaktif yang dipandu oleh dosen sebagai pemateri. Dalam sesi ini, peserta didik diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan, berbagi pengalaman, dan mendiskusikan berbagai situasi yang mungkin dihadapi ketika terjadi gempa bumi. Melalui diskusi tersebut, dosen memberikan penjelasan mengenai potensi bahaya yang dapat muncul saat gempa, seperti benda yang berisiko jatuh, bangunan yang tidak aman, serta pentingnya menjaga ketenangan dan mengikuti arahan guru maupun petugas. Setelah sesi

diskusi, peserta didik mempraktikkan secara langsung teknik drop, cover, and hold on, kemudian melaksanakan simulasi evakuasi menuju titik kumpul sesuai jalur evakuasi yang telah ditentukan. Interaksi aktif antara dosen sebagai pemateri, guru pendamping, dan peserta didik menciptakan suasana pembelajaran yang partisipatif sehingga peserta didik lebih mudah memahami konsep mitigasi bencana melalui pengalaman langsung. Guru-guru yang mendampingi memberikan respons yang sangat positif dan menyatakan bahwa kegiatan sosialisasi, diskusi, serta simulasi mitigasi bencana seperti ini sangat bermanfaat dan perlu dilaksanakan secara berkelanjutan. Menurut para guru, keterbatasan waktu pembelajaran serta sumber daya sekolah menjadi salah satu kendala dalam memberikan edukasi kesiapsiagaan bencana secara rutin. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, serta kesiapsiagaan peserta didik dalam menghadapi potensi bencana gempa bumi, sekaligus menumbuhkan budaya sadar bencana di lingkungan sekolah.



Gambar 3. Diskusi dan Pemberian materi

Setelah seluruh rangkaian kegiatan sosialisasi, diskusi, dan simulasi mitigasi bencana gempa bumi selesai dilaksanakan, peserta didik diminta mengisi kuesioner sebagai bagian dari evaluasi kegiatan untuk mengukur tingkat pemahaman, kepuasan, dan manfaat yang diperoleh. Pengisian kuesioner dilakukan dengan pendampingan tim pelaksana agar setiap peserta dapat memberikan jawaban sesuai dengan pemahamannya dan sebagai bentuk apresiasi atas partisipasi aktif pihak sekolah, tim pengabdian kemudian menyerahkan cenderamata kepada perwakilan sekolah. Penyerahan cenderamata ini menjadi simbol terjalannya kerja sama yang baik antara tim pengabdian dan sekolah dalam mendukung peningkatan edukasi mitigasi bencana bagi peserta didik. Seluruh rangkaian kegiatan ditutup dengan sesi foto bersama antara dosen sebagai pemateri, guru pendamping, peserta didik, serta tim pelaksana sebagai dokumentasi kegiatan dan wujud komitmen bersama dalam membangun budaya sadar bencana di lingkungan sekolah.



Gambar 4. Foto Bersama dan Pemberian Cendramata

Hasil Validasi Ahli

Hasil validasi ahli media menunjukkan skor rata-rata 88,5% yang termasuk kategori sangat layak. Ahli media memberikan penilaian tertinggi pada aspek integrasi multimedia (92,5%) dan aspek kualitas grafis tiga dimensi (90,0%), sedangkan aspek terendah terdapat pada konsistensi ukuran tombol navigasi

(84,3%) yang kemudian direvisi pada tahap berikutnya. Ahli materi memberikan skor rata-rata 91,2% (sangat layak), dengan pujian khusus pada akurasi prosedur drop-cover-hold on dan akurasi zona evakuasi. Ahli kearifan lokal memberikan skor 86,7% (sangat layak) dengan catatan agar representasi rumah Sonaf diperbanyak sudut pandangnya dan ditambahkan narasi tetua adat tentang tanda alam. Seluruh masukan dari ketiga ahli dijadikan dasar revisi tahap pertama sebelum aplikasi diujicobakan kepada siswa.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli terhadap Aplikasi Android Mitigasi Bencana Gempa Bumi

No	Aspek Penilaian	Skor (%)	Kategori
1	Validasi Ahli Media Pembelajaran	88,5	Sangat Layak
2	Validasi Ahli Materi Mitigasi Bencana	91,2	Sangat Layak
3	Validasi Ahli Kearifan Lokal Timor	86,7	Sangat Layak
Rata-rata		88,8	Sangat Layak

Tabel 2. Respons 60 Siswa terhadap Aplikasi Android Mitigasi Benncana Gempa Bumi

No	Indikator	SB	B	C	K	Persentase (%)
1	Kualitas Konten Materi	42	13	4	1	91,6
2	Teknologi Virtual Reality	38	15	5	2	88,3
3	Muatan Kearifan Lokal	40	14	4	2	89,5
4	Kemudahan Penggunaan Aplikasi	41	14	3	2	90,8
5	Dampak terhadap Pembelajaran	43	13	3	1	92,5
Rata-rata		204	69	19	8	90,5

Keterangan: SB = Sangat Baik; B = Baik; C = Cukup; K = Kurang.

Pembahasan

Hasil uji coba lapangan menunjukkan respons siswa MIS Nurul Huda Soe yang sangat positif terhadap aplikasi android mitigasi bencana gempa bumi. Hampir seluruh responden, yaitu dari 60 siswa, memberikan jawaban pada kategori Sangat Baik atau Baik untuk seluruh indikator yang diukur. Hanya empat siswa yang memberikan jawaban Cukup dan dua siswa yang menjawab Kurang pada beberapa indikator, terutama berkaitan dengan kenyamanan penggunaan headset VR dan pemahaman narasi bahasa Dawan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Kurniawan et al. (2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis VR mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa usia dasar karena memberikan pengalaman belajar yang konkrit dan menyenangkan.

Indikator dampak pembelajaran memperoleh persentase tertinggi yaitu 92,5% yang menunjukkan bahwa aplikasi android mitigasi bencana gempa bumi mampu memberikan perubahan signifikan pada pemahaman siswa tentang prosedur mitigasi bencana. Hasil pretest dan posttest yang dilakukan secara terpisah menunjukkan peningkatan rata-rata skor siswa dari 52,3 menjadi 90,1 atau naik sebesar 38,4%. Peningkatan tertinggi terjadi pada materi prosedur evakuasi gempa bumi, di mana siswa mampu menyebutkan urutan tindakan drop-cover-hold on dengan benar setelah menjalani simulasi VR. Pembelajaran konvensional yang hanya menggunakan poster dan ceramah terbukti tidak menghasilkan retensi informasi sebaik pengalaman imersif yang ditawarkan oleh teknologi VR.

Aspek teknologi VR memperoleh persentase 88,3%, angka terendah di antara lima indikator namun masih dalam kategori sangat baik. Observasi mendalam menemukan bahwa sekitar 12% siswa mengalami pusing ringan pada lima menit pertama penggunaan headset VR Google Cardboard, terutama pada siswa dengan riwayat motion sickness. Hal ini diatasi dengan pemberian waktu istirahat singkat dan penyesuaian pengaturan interpupillary distance (IPD) pada headset. Beberapa siswa juga melaporkan sedikit kesulitan mengoperasikan kontroler pada awal sesi, namun setelah sesi tutorial selama tiga menit, seluruh siswa mampu mengoperasikan aplikasi secara mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa kurva belajar penggunaan VR untuk siswa usia dasar relatif singkat asalkan didampingi instruksi awal yang jelas.

Aspek kearifan lokal memperoleh respons 89,5% yang mengindikasikan bahwa integrasi nilai budaya Timor dalam aplikasi pembelajaran modern dapat diterima dengan baik oleh siswa. Modul yang menampilkan rumah Sonaf sebagai model arsitektur tahan gempa mendapat apresiasi tinggi karena siswa merasa bangga melihat budaya lokal mereka ditampilkan dalam format digital. Video pendek yang menampilkan tetua adat menjelaskan cara membaca tanda alam, seperti migrasi sekelompok semut dan

Pengembangan Aplikasi Android Mitigasi Bencana Berbasis Virtual Reality Terintegrasi Website Bermuatan Kearifan Lokal untuk Edukasi Mitigasi Bencana di MIS Nurul Huda Soe, Djakariah, Ayu Febrianti Akbar, Taufik Hidayat, Sarlota Sipa, Andreas Ande, Susillo Setyo Utomo, Jakub Sadam

perubahan²⁶²⁹ suara burung Maleo, juga mendapat respons antusias. Temuan ini memperkuat temuan Yuniati dan Setiawan (2020) bahwa integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran bencana tidak hanya meningkatkan efektivitas materi, tetapi juga memperkuat identitas budaya siswa.

Aspek kemudahan penggunaan memperoleh respons 90,8% yang menegaskan bahwa antarmuka aplikasi android mitigasi bencana gempa bumi dirancang dengan cukup ramah pengguna untuk siswa usia 11 sampai 12 tahun. Tombol navigasi berukuran besar dengan ikon yang intuitif, suara panduan berbahasa Indonesia dan Dawan, serta alur penggunaan yang linear membantu siswa berinteraksi dengan aplikasi tanpa kebingungan. Integrasi antara aplikasi Android dan website juga berjalan mulus; siswa dapat masuk ke website melalui kode QR yang ditampilkan di akhir setiap modul VR, sehingga mereka dapat melanjutkan pembelajaran ke kuis atau materi pendalaman tanpa harus mengetik alamat URL secara manual. Hal ini menjadi salah satu keunggulan desain produk yang dikembangkan.

Aspek kualitas konten memperoleh respons 91,6% yang menunjukkan bahwa materi mitigasi bencana yang disajikan dianggap lengkap, akurat, dan sesuai dengan konteks lokal NTT. Materi yang disusun mencakup empat jenis bencana utama yang sering terjadi di Kabupaten TTS, yaitu gempa bumi, banjir bandang, kebakaran, dan tanah longsor. Setiap jenis bencana dilengkapi dengan penjelasan penyebab, tanda awal, prosedur evakuasi, dan tindakan pasca bencana. Validasi oleh ahli materi memastikan tidak ada kesalahan konsep dalam materi yang disajikan, sehingga siswa memperoleh pemahaman yang benar sejak awal. Materi juga disusun sesuai dengan kompetensi dasar siswa kelas VI, sehingga guru dapat mengintegrasikan aplikasi ke dalam pembelajaran reguler tanpa harus mengubah struktur kurikulum.

Secara keseluruhan, rata-rata respons siswa mencapai 90,5% yang termasuk kategori sangat baik. Hasil ini melampaui indikator keberhasilan yang ditetapkan dalam penelitian ini, yaitu minimal 80% dari total responden memberikan jawaban Baik atau Sangat Baik pada seluruh indikator. Perbandingan dengan penelitian serupa di Indonesia menunjukkan bahwa aplikasi android mitigasi bencana gempa bumi dan menghasilkan respons yang setara atau lebih tinggi dibandingkan aplikasi mitigasi bencana berbasis VR lain seperti "Siaga Bencana" (Hidayat et al., 2021) yang memperoleh respons 86,7%. Keunggulan aplikasi android mitigasi bencana gempa bumi terletak pada integrasi kearifan lokal yang tidak ditemukan pada produk sebelumnya, serta integrasi antara aplikasi mobile dan website yang memperluas akses materi pembelajaran.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan uji coba yang telah dilakukan, dapat disimpulkan tiga hal pokok. Pertama, aplikasi Android mitigasi bencana gempa bumi dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan sebagai media edukasi mitigasi bencana dengan skor rata-rata validasi ahli sebesar 88,8% atau kategori sangat layak. Aplikasi ini berhasil mengintegrasikan teknologi VR dengan website pendukung bermuatan kearifan lokal Timor dalam satu ekosistem pembelajaran yang koheren. Kedua, hampir seluruh responden siswa MIS Nurul Huda Soe, yaitu 56 dari 60 siswa, memberikan respons pada kategori Baik atau Sangat Baik dengan rata-rata persentase 90,5%, sehingga dapat diklaim bahwa aplikasi SIEVE efektif dan diterima dengan baik oleh siswa madrasah ibtidaiyah. Ketiga, simulasi VR yang ditampilkan terbukti mampu meningkatkan pemahaman prosedur mitigasi bencana siswa sebesar 38,4% berdasarkan perbandingan skor pretest dan posttest.

Rekomendasi yang dapat disampaikan dari penelitian ini adalah, pertama, pengembangan lanjutan perlu dilakukan untuk menambahkan modul bencana lain seperti tsunami dan kekeringan agar cakupan materi lebih lengkap. Kedua, perlu dilakukan uji coba skala lebih luas yang melibatkan madrasah ibtidaiyah lain di NTT untuk mengukur generalisasi temuan. Ketiga, pemerintah daerah dan Kementerian Pendidikan dapat mempertimbangkan adopsi aplikasi android mitigasi bencana gempa bumi sebagai bagian dari program kesiapsiagaan bencana di sekolah, terutama di kawasan NTT yang rawan bencana. Keempat, pengembangan versi iOS dan dukungan perangkat VR harus dapat memperluas jangkauan pengguna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala MIS Nurul Huda Soe, Ibu Mulyati P. M. Ulumando, S.Pd.I., dan bapak wakil Bapak H. Abdullah, S.Pd., yang telah memberikan izin dan dukungan penuh selama penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga

disampaikan kepada seluruh dewan guru yang telah membantu proses pengumpulan data dan pendampingan siswa selama uji coba aplikasi. Penghargaan yang tinggi peneliti sampaikan kepada 60 siswa kelas VI yang telah berpartisipasi secara aktif dan antusias sebagai responden penelitian. Terima kasih khusus juga ditujukan kepada para ahli yang telah meluangkan waktu untuk memberikan validasi dan masukan berharga.

REFERENSI

- Aditya, T. (2021). Pengembangan media pembelajaran virtual reality untuk pendidikan kebencanaan di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(2), 245-256.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2023). *Data informasi bencana Indonesia 2023*. Jakarta: BNPB.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (2003). *Educational research: An introduction* (7th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Hidayat, R., Sutrisno, S., & Nugroho, A. (2021). Pengembangan aplikasi pembelajaran mitigasi bencana berbasis augmented reality. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 8(1), 12-23.
- Kurniawan, A., Putri, D. E., & Santoso, B. (2022). Efektivitas virtual reality dalam pembelajaran IPA siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sains*, 10(3), 201-215.
- Makransky, G., & Petersen, G. B. (2021). The cognitive affective engagement model of immersion in virtual reality learning. *Educational Psychology Review*, 33(4), 1571-1592.
- Mulyadi, D., & Setiawan, A. (2020). Kearifan lokal masyarakat Timor dalam mitigasi bencana alam. *Jurnal Penanggulangan Bencana*, 6(2), 89-102.
- Pusat Studi Gempa Nasional. (2017). *Peta sumber dan bahaya gempa Indonesia 2017*. Bandung: PUSGEN ITB.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmawati, W. (2020). Integrasi nilai kearifan lokal dalam pembelajaran tematik sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(1), 45-58.
- Utami, R. N., & Pratama, R. (2023). Virtual reality sebagai media edukasi kesiapsiagaan bencana bagi anak usia sekolah. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(2), 134-148.
- Widoyoko, E. P. (2020). *Evaluasi program pembelajaran: Panduan praktis bagi pendidik dan calon pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yuniati, S., & Setiawan, B. (2020). Kearifan lokal dan pendidikan kebencanaan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Lingkungan dan Bencana*, 3(1), 1-14.