



## Media Virtual Reality untuk Mitigasi Bencana Gempa Bumi pada Pembelajaran Peserta Didik dengan Disabilitas Intelektual

Dira Trisna Ayunda<sup>1</sup>, Nurul Hidayati Rofiah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia

<sup>2</sup> Pusat Studi dan Layanan Disabilitas Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia

### ARTICLE INFO

#### *Keywords:*

Inklusif;  
Virtual Reality;  
Disabilitas Intelektual;  
Mitigasi Bencana;  
Pembelajaran Inklusif;

#### *Article history:*

Received 2025-07-04  
Revised 2025-08-15  
Accepted 2025-08-28

### ABSTRACT

This study was motivated by the low quality of earthquake disaster mitigation education, especially for children with intellectual disabilities. Many teachers have not optimized the use of appropriate learning media, so disaster mitigation education for this group has not been maximized. In fact, inclusive and quality disaster education is the right of all children, including those with special needs. The purpose of this study is to develop and evaluate virtual reality (VR)-based learning media to improve the understanding of children with intellectual disabilities regarding earthquake disaster mitigation. The study uses the Research and Development (R&D) method with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Data collection techniques include questionnaires, media and material expert validation, and student response assessment. The results indicated that the VR media developed through the Millealab application, equipped with interactive images and videos, obtained a feasibility score of 80% from media experts, 80% from material experts, and 88.61% from student responses, all of which were categorized as "feasible." The effectiveness of the media was also evident from the increase in the average student score, from 45.20 on the pretest to 78.60 on the posttest, with an N-Gain score of 0.61, which falls into the moderate category. These findings indicate a significant improvement in student understanding after using VR-based learning media. Thus, this learning media is declared feasible and effective for use in earthquake disaster mitigation education for children with intellectual disabilities.

#### **Corresponding Author:**

Nurul Hidayati Rofiah

Pusat Studi dan Layanan Disabilitas Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia [nurulhidayati@pgsd.uad.ac.id](mailto:nurulhidayati@pgsd.uad.ac.id)

## INTRODUCTION

Indonesia merupakan wilayah yang rawan terhadap bencana (Setiawan, 2022). Dengan banyaknya potensi bencana yang dimiliki oleh negara Indonesia maka pendidikan dini mitigasi bencana sangat penting untuk diberikan kepada masyarakat umum khususnya kepada anak-anak disabilitas (Humsona et al., 2019). Oleh karena itu, kebutuhan serta kerentanan khusus penyandang disabilitas perlu diperhatikan dalam perencanaan program-program penanggulangan bencana (Adelia et al., 2023). Sehingga ketika terjadi bencana masyarakat dan anak-anak terutama pada anak disabilitas bisa melakukan penyelamatan diri, dengan begitu akan sangat membantu sekali dalam hal mengurangi korban jiwa (Atmojo, 2020).

Kebutuhan serta kerentanan khusus penyandang disabilitas perlu diperhatikan dalam perencanaan program-program penanggulangan bencana (Adelia et al., 2023). Penyandang disabilitas merupakan salah satu kelompok yang rentan terhadap bencana dan menjadi kelompok yang termarjinalkan karena perlu didampingi (Savitri et al., 2024). Oleh karena itu, pendidikan inklusif untuk mitigasi bencana sangat penting untuk meminimalkan risiko dan kerugian yang dialami oleh penyandang disabilitas (Savitri et al., 2024). Dibutuhkan adanya pendidikan inklusif bagi penyandang disabilitas dengan wawasan dan kemampuan dalam menghadapi bencana (Savitri & Ali Sya, 2024).

Disabilitas Intelektual adalah anak yang memiliki keterbelakangan mental dan kecerdasan yang signifikan di bawah rata-rata yang mengakibatkan anak tersebut tidak mampu dalam adaptasi perilaku pada saat masa perkembangan dan mempunyai hambatan ketika mengerjakan tugas akademik (sulastri, 2023). Karakteristik anak tunagrahita memiliki ingatan yang lemah, tidak mampu memperhatikan sesuatu hal dengan serius dan lama maka perhatian anak tunagrahita akan mudah berpindah serta memiliki IQ < 70 (Ambarwati & Syifa Darmawati, 2023). Keterbatasan yang dimiliki anak tunagrahita berkonsekuensi pada kesulitan dalam meningkatkan pembelajaran mereka, terutama dalam bidang akademik (Bakhtiar, 2022).

Media pembelajaran selalu mengikuti perkembangan teknologi, mulai dari teknologi cetak, audio visual, komputer sampai teknologi gabungan antara teknologi cetak dengan komputer (Rahmawati et al., 2021). Seiring dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi, era pendidikan yang dipengaruhi oleh *revolusi* industri 4.0 kini telah memanfaatkan teknologi digital dalam proses pembelajaran yang dikenal dengan sistem siber atau *cyber system*, dimana sistem ini mampu membuat proses belajar mengajar berlangsung tanpa batas ruang dan waktu (Endarto & Martadi, 2022).

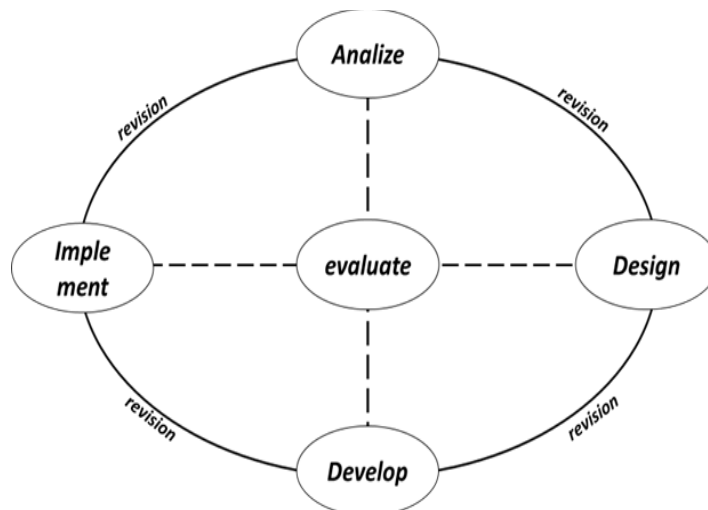
Salah satu media yang dapat dimanfaatkan oleh guru dalam pendidikan mitigasi bencana yaitu *Virtual Reality* (Maulana et al., 2024). VR bersifat interaktif dan efektif karena dapat menampilkan objek yang terlihat nyata serta dapat digunakan dimanapun dan kapanpun (Saputro et al., 2023; Utari et al., 2021). Sehingga berdasarkan penelitian mengenai VR yang dapat menampilkan objek terlihat nyata (Dewi, 2020). VR merupakan salah satu inovasi teknologi yang sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam pendidikan mitigasi bencana, terutama bagi peserta didik dengan kebutuhan khusus.

Selain itu, fleksibilitas yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja menjadikan VR sebagai media pembelajaran yang adaptif terhadap berbagai situasi. VR bersifat interaktif dan efektif karena dapat menampilkan objek yang terlihat nyata serta dapat digunakan dimanapun dan kapanpun (Utari et al., 2021). Sehingga berdasarkan penelitian mengenai VR yang dapat menampilkan objek terlihat nyata.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan media VR untuk mitigasi bencana gempa bumi bagi anak disabilitas intelektual, mengetahui kualitas media VR untuk mitigasi bencana gempa bumi bagi anak disabilitas intelektual, dan mengukur efektifitas media VR untuk mitigasi bencana gempa bumi bagi anak disabilitas intelektual.

## METHODS

Penelitian ini menggunakan metode R&D (Research and development) merupakan proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. (okpatrioka, 2023). Adapun model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model ADDIE yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch. Menurut (Branch, 2010), model ADDIE merupakan salah satu model pengembangan yang merupakan singkatan dari Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation.



Gambar 1. Kerangka Penelitian Model ADDIE

### 1. *Analyze*

Pada tahap pertama berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti, guru-guru di SLB Muhammadiyah Sekar Melati belum menggunakan media pembelajaran dalam mitigasi bencana dan belum sama sekali menyentuh teknologi yang berkembang saat ini. Permasalahan pendidikan berupa belum optimalnya penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi, hal ini disebabkan rendahnya kemampuan guru dalam memanfaatkan aplikasi dan media pembelajaran. Oleh karena itu, untuk menentukan tahapan analisis dibagi menjadi tiga kategori, yaitu: (1) Analisis kurikulum dan materi (2) Analisis situasi dan kondisi (3) Analisis karakteristik siswa.

### 2. *Design*

Tahap perancangan yaitu menghasilkan rancangan produk terhadap media yang dibuat oleh peneliti. Desain merupakan penyusunan rancangan berdasarkan pemahaman masalah dan solusi yang diidentifikasi dari analisis kebutuhan sebelumnya. Tahap-tahap yang dilakukan pada tahapan desain ini yaitu: (1) Menginventarisasi hal-hal yang dibutuhkan (2) Membuat rancangan desain (3) Menghasilkan strategi pengujian.

### 3. *Develop*

Setelah produk jadi, produk media akan melalui tahap validasi oleh validator media dan materi. Untuk mengetahui apakah materi dan media yang dikembangkan oleh peneliti layak untuk dikembangkan. Kelayakan produk ahli media adalah 80%, ahli materi 80%, respon siswa 90% dengan kriteria layak.

### 4. *Implementation*

Setelah produk divalidasi dengan mengambil nilai dari validator media dan materi, maka langkah selanjutnya adalah kegiatan uji coba produk media pembelajaran pendidikan mitigasi bencana gempa bumi berbasis virtual reality bagi anak dengan disabilitas intelektual. Uji coba media dilakukan dengan siswa menjawab pre-test dan pos-test sebanyak 10 siswa. Efektivitas terlihat peningkatan hasil belajar pada siswa melalui pre-test sebesar 60% dan post-

test sebesar 82% yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada siswa sebelum dan setelah menggunakan media pembelajaran berbasis virtual reality.

5. *Evaluation*

Tahap evaluasi merupakan tahapan akhir dari model pengembangan ADDIE. Evaluasi dilakukan oleh peneliti dengan menganalisis data hasil penelitian yang telah diperoleh dari ahli media dan ahli materi. Data angket dari respon siswa juga digunakan untuk mengetahui tanggapan mengenai media pembelajaran berbasis *virtual reality* pada materi mitigasi bencana gempa bumi di SLB Sekar Melati Muhammadiyah Imogiri.

Pada tahap desain uji coba dilakukan validasi ahli, uji coba terbatas dan uji kelayakan skala besar. Validasi ahli dilakukan kepada ahli materi dan ahli media sedangkan uji kelayakan dilakukan kepada siswa atau sasaran yang sesungguhnya. Validasi ahli dilakukan kepada 1 orang ahli media dan 1 orang ahli materi, dan 10 siswa disabilitas intelektual SLB Muhammadiyah Sekar Melati Imogiri.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) media pembelajaran interaktif ini adalah data kuantitatif kualitatif. Data yang dapat diukur kuantitatif merupakan sebuah kajian data yang berbentuk angka dan dihitung secara langsung.

Instrumen pengumpulan data adalah alat atau bahan yang digunakan peneliti untuk memperoleh data secara akurat. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah lembar angket dan metode tes. Lembar angket bertujuan untuk mengetahui hasil validasi materi dan media oleh ahli, serta memperoleh respons siswa terhadap produk dan tingkat pemahaman mereka mengenai materi pendidikan mitigasi bencana bagi siswa tunagrahita. Kisi-kisi validasi media dan materi yang diadaptasi dari Mahrowi et al. (2023) disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media**

No	Validasi produk	Aspek	Indikator
1	Media	Penyajian Media	a. Efektifitas dan efisiensi media b. Desain visual c. Audio d. Kelengkapan media
2		Website	a. Usabilitas yang ideal b. Sistem navigasi yang tepat c. Interaktivitas pada situs web
3		<i>Virtual Reality</i>	a. <i>Sensory feedback</i> b. Interaktivitas pada <i>virtual reality</i>
4		Literasi Digital	a. Penerapan aspek komunikasi b. Penerapan aspek kolaborasi c. Penerapan aspek menemukan dan memilih informasi d. Penerapan aspek keterampilan fungsional
5	Materi	Kelayakan isi	a. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran b. Kejelasan isi materi c. Tata letak materi sesuai d. Penyampaian materi yang jelas
6		Bahasa	Penggunaan Bahasa yang mudah dipahami
7		Literasi Digital	a. Materi sesuai dengan kemampuan b. Kemudahan penggunaan produk bagi siswa c. Keruntutan sajian materi pada media pembelajaran berbasis media <i>virtual reality</i> d. Kemenarikan penyajian materi media pembelajaran berbasis <i>virtual reality</i>

e. Kesesuaian materi mitigasi bencana gempa bumi

Sedangkan angket respon Siswa Terhadap produk yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel 2. Respon dari siswa ini akan bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan kemudahan penggunaan media pembelajaran interaktif yang dikembangkan (Asnawati & Sutiah 2023). Aspek yang dinilai oleh siswa adalah aspek pengetahuan, aspek penggunaan, aspek pemahaman, aspek ketertarikan dan aspek kegunaan terhadap media yang dikembangkan.

**Tabel 2. Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik**

Aspek Penilaian	Indikator
a. Media	1. Terdapat kemenarikan media berbasis <i>virtual reality</i>
	2. Media menciptakan rasa senang pada siswa
	3. Mersa lebih aktif dalam proses pembeajaran
	4. Siswa merasa lebih siap dalam menghadapi bencana gempa bumi.
b. Materi	5. Penyampaian materi jelas
	6. Penyajian materi menarik
	7. Tampilan lingkungan dan objek media <i>Virtual reality</i> menarik
c. Tampilan	8. Kelancaran penggunaan media berbasis <i>virtual realit</i>
	9. Tampilan gambar dan vidio pada media berbasis <i>virtual reality</i> jelas
	10. Merasa nyaman dengan suasana kelas

Untuk membantu siswa merespon terhadap produk media berbasis virtual reality yang dikembangkan, peneliti membacakan instruksi dan pertanyaan. Data dari penilaian ahli dan angket respon siswa dianalisis secara deskriptif menggunakan kategori penilaian. Skor dari penilaian ahli dihitung menggunakan rumus Kunandar (Andriani, 2023) dan skor respon siswa menggunakan skala Guttman (Putra dalam Adriani, 2023). Hasilnya kemudian dikonversi menjadi data kualitatif berdasarkan kriteria skor (0–39 = sangat kurang; 40–60 = kurang; 61–73 = cukup; 74–85 = baik; 86–100 = sangat baik). Media dinyatakan layak apabila memenuhi kriteria “baik” atau “sangat baik,” baik dari penilaian ahli maupun dari respon siswa yang menunjukkan kualitas dan efektivitas tinggi. Selain itu, tes digunakan untuk mengukur keefektifan media yang dikembangkan terhadap pengetahuan siswa pada materi mitigasi bencana gempa bumi. Pengukuran dilakukan dengan memberikan pretest sebelum pembelajaran menggunakan media berbasis virtual reality dan posttest setelah pembelajaran. Hasil pretest dan posttest kemudian dianalisis menggunakan normalized gain (N-Gain) untuk mengetahui besarnya peningkatan pemahaman siswa. Analisis N-Gain dipilih karena mampu menunjukkan tingkat efektivitas pembelajaran berdasarkan selisih skor pretest dan posttest yang telah dinormalisasi terhadap skor maksimum.

## FINDINGS AND DISCUSSION

### Findings

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi media pembelajaran berbasis virtual reality (VR) dalam materi mitigasi bencana gempa bumi bagi siswa penyandang disabilitas intelektual. Pengembangan media dilakukan melalui lima tahapan dalam model ADDIE, yaitu: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Setiap tahapan dirancang untuk memastikan kesesuaian media dengan karakteristik peserta didik dan konteks pendidikan di Sekolah

Luar Biasa (SLB). Bagian berikut ini memaparkan temuan dari tiap tahapan proses pengembangan media pembelajaran.

### 1. *Analyze*

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan, tantangan, serta kondisi aktual pembelajaran mitigasi bencana di SLB Muhammadiyah Sekar Melati, khususnya bagi siswa penyandang disabilitas intelektual. Berdasarkan hasil wawancara mendalam dengan guru-guru di sekolah tersebut, ditemukan bahwa pembelajaran terkait mitigasi bencana gempa bumi belum secara sistematis dilakukan, dan belum didukung oleh penggunaan media pembelajaran yang memadai. Bahkan, teknologi pembelajaran seperti media digital atau interaktif belum pernah dimanfaatkan dalam proses belajar-mengajar.

Permasalahan ini berakar pada beberapa faktor. Pertama, keterbatasan pengetahuan dan keterampilan guru dalam mengakses dan mengelola media pembelajaran berbasis teknologi. Rendahnya kemampuan guru dalam menggunakan aplikasi dan media digital menjadi salah satu hambatan utama dalam integrasi teknologi ke dalam pendidikan, terutama di sekolah-sekolah yang melayani peserta didik berkebutuhan khusus. Kedua, kurangnya pelatihan atau dukungan sistematis dari institusi pendidikan maupun pemerintah terkait pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi di SLB.

Selain itu, materi mitigasi bencana gempa bumi sendiri belum secara eksplisit dimasukkan dalam pembelajaran rutin di kelas, padahal siswa penyandang disabilitas intelektual merupakan kelompok yang sangat rentan dalam situasi darurat seperti gempa bumi. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang tidak hanya informatif dan mudah dipahami, tetapi juga menarik dan kontekstual, agar siswa mampu mengenali dan merespons potensi bencana secara mandiri dan aman. Analisis ini menjadi dasar bagi pengembangan media berbasis virtual reality yang dirancang khusus untuk menjawab kebutuhan tersebut.

### 2. *Design*

Tahap desain bertujuan untuk merancang prototipe awal media pembelajaran berbasis virtual reality (VR) dalam konteks mitigasi bencana gempa bumi bagi siswa penyandang disabilitas intelektual. Proses ini mencakup perumusan isi materi, perancangan media interaktif, serta penyusunan instrumen evaluasi untuk mengukur kualitas media yang dikembangkan. Media pembelajaran ini dirancang menggunakan aplikasi Millealab, yang memungkinkan penciptaan lingkungan belajar imersif dan interaktif yang dapat diakses oleh siswa melalui Millealab Viewer.

Tahapan desain terdiri dari tiga langkah utama. Pertama, perancangan storyboard yang berfungsi sebagai naskah visual dari media. Storyboard disusun dalam bentuk tabel yang memuat skenario pembelajaran secara rinci, mencakup urutan penyampaian materi, elemen visual, dan navigasi interaktif. Rancangan ini menjadi dasar pengembangan konten VR yang sistematis dan terarah. Hasil akhir media akan diunggah dalam bentuk tautan HTML, yang dapat diakses siswa setelah mengunduh aplikasi Millealab Viewer pada perangkat masing-masing.

Kedua, penyusunan materi pembelajaran dan elemen ilustratif. Konten disusun berdasarkan Kurikulum Merdeka dan difokuskan pada pemahaman dasar tentang gempa bumi serta langkah-langkah mitigasinya. Materi dilengkapi dengan gambar, narasi, dan video simulatif untuk memperkuat pemahaman siswa dan menciptakan pengalaman belajar yang realistis dan menyenangkan.

Ketiga, penyusunan instrumen penilaian untuk mengevaluasi kualitas media yang dikembangkan. Instrumen terdiri dari tiga kategori, yaitu untuk ahli media, ahli materi, dan siswa. Penilaian dari para ahli menggunakan skala Likert 1–5 dengan kategori: sangat baik, baik, cukup, dan kurang. Skala ini dipilih karena memberikan variasi penilaian yang cukup netral. Sementara itu, angket untuk siswa menggunakan skala Guttman (“Ya” atau “Tidak”) untuk

memudahkan respon siswa dalam menjawab. Seluruh instrumen disusun berdasarkan teori yang telah dikaji dan dikonsultasikan dengan validator ahli, sehingga dapat digunakan untuk menilai kualitas dan efektivitas media secara sistematis.

### 3. Develop

Tahap develop merupakan proses di mana produk media pembelajaran yang telah dirancang kemudian direalisasikan dalam bentuk akhir dan diuji kelayakannya melalui validasi oleh para ahli. Media pembelajaran berbasis virtual reality yang telah dikembangkan kemudian dinilai oleh dua kategori validator, yaitu ahli media dan ahli materi, untuk memastikan bahwa konten, tampilan, dan fungsionalitas media sesuai dengan tujuan pembelajaran serta kebutuhan siswa penyandang disabilitas intelektual.

Proses validasi dilakukan dengan menggunakan instrumen penilaian yang telah disusun sebelumnya. Ahli media menilai aspek teknis seperti tampilan visual, navigasi, dan interaktivitas media, sedangkan ahli materi mengevaluasi kesesuaian isi pembelajaran dengan kompetensi yang dituju, kebenaran konsep, serta kebermaknaan materi dalam konteks mitigasi bencana gempa bumi. Hasil validasi dari kedua ahli dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

Uji Ahli	Skor	Persentase	Kriteria
Ahli Media	80	80 %	Layak
Ahli Materi	80	80%	Layak

Berdasarkan tabel tersebut, media pembelajaran dinilai memperoleh persentase kelayakan sebesar 80% baik dari sisi media maupun materi, yang termasuk dalam kategori "Baik". Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis virtual reality yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran mitigasi bencana gempa bumi bagi siswa tunagrahita di SLB Sekar Melati Muhammadiyah Imogiri.

### 4. Implementation

Berdasarkan penilaian validator ahli materi dan ahli media, media *virtual reality* untuk meningkatkan hasil belajar pada materi mitigasi bencana gempa bumi, produk dinilai sangat layak digunakan. Dan media tersebut dapat digunakan dalam pembelajaran. Gambar 1 merupakan tampilan media pembelajaran *virtual reality*.





Gambar 1. Tampilan Media Pembelajaran Virtual Reality.

Setelah tahap pengembangan selesai, peneliti melanjutkan dengan uji coba implementasi media kepada 10 peserta didik di SLB Sekar Melati Muhammadiyah Imogiri. Evaluasi dilakukan melalui tiga langkah: (1) pemberian pre-test untuk mengukur pengetahuan awal siswa sebelum menggunakan media; (2) pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan media virtual reality; dan (3) pemberian post-test untuk mengukur peningkatan hasil belajar setelah intervensi media.

Angket penilaian juga diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui respon mereka terhadap media yang digunakan, termasuk aspek materi, media, dan tampilan. Rata-rata respon siswa terhadap media yang dikembangkan sebesar 88,61% (Tabel 4).

Tabel 4. Persentase respon siswa terhadap media VR

No	Aspek	Persentase
1	Materi	90%
2	Media	82.33%
3	Tampilan	92.5%
	Rata-rata	88.61%

Peningkatan pengetahuan siswa mengenai respon mitigasi bencana gempa bumi dievaluasi melalui pretest dan posttest setelah intervensi pembelajaran menggunakan media berbasis virtual reality. Pengukuran peningkatan menggunakan *normalized gain* (N-Gain). Tabel 5 menyajikan rerata skor pretest, posttest, serta nilai N-Gain pada materi respon mitigasi gempa bumi.

Tabel 5. Hasil Tes Siswa terkait Pengetahuan Mitigasi Bencana Gempa Bumi

Penilaian	Rata-rata Skor
-----------	----------------

Pretest (sebelum pembelajaran VR)	45,20
Posttest (sesudah pembelajaran VR)	78,60
<b>N-Gain</b>	0,61
<b>Kategori</b>	Sedang

Berdasarkan tabel, nilai N-Gain = 0,61 (kategori sedang). Temuan ini menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan yang bermakna tentang langkah-langkah respon mitigasi gempa bumi meskipun belum mencapai kategori tinggi.

##### 5. Evaluation

Tahap evaluasi dilakukan secara menyeluruh pada setiap fase pengembangan media, yaitu Analysis, Design, Development, dan Implementation. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa media pembelajaran berbasis virtual reality yang dikembangkan relevan, berkualitas, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik di SLB Sekar Melati Muhammadiyah Imogiri.

Pada tahap Analysis, evaluasi difokuskan pada kesesuaian media dengan kurikulum yang berlaku serta kebutuhan khusus siswa penyandang disabilitas intelektual. Analisis ini mencakup pemetaan kurikulum, identifikasi kebutuhan pembelajaran, serta kajian terhadap lingkungan belajar, metode pengajaran, dan media yang telah digunakan sebelumnya. Pemahaman mendalam terhadap karakteristik siswa tunagrahita menjadi aspek penting agar media yang dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan mitigasi bencana secara efektif.

Selanjutnya, pada tahap Design, evaluasi dilakukan terhadap keakuratan materi, integrasi elemen desain dengan tujuan pembelajaran, serta kesesuaian media dengan konteks pembelajaran berbasis inklusi. Penyusunan storyboard juga direvisi untuk memastikan bahwa alur media dapat diikuti dengan mudah oleh siswa berkebutuhan khusus dan mendukung pencapaian kompetensi yang ditargetkan.

Pada tahap Development, evaluasi berfokus pada validasi produk oleh para ahli. Peneliti menggunakan instrumen penilaian untuk mendapatkan umpan balik dari ahli media dan ahli materi, serta tanggapan dari peserta didik. Hasil dari validasi ini digunakan sebagai dasar perbaikan produk sebelum implementasi.

Tahap Implementation mencakup evaluasi efektivitas media melalui pengukuran hasil belajar siswa menggunakan instrumen pre-test dan post-test. Hasil pembelajaran sebelum dan sesudah penggunaan media dibandingkan untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa terhadap materi mitigasi bencana gempa bumi. Selain itu, angket tanggapan siswa terhadap media juga dianalisis untuk menilai keterlibatan dan penerimaan peserta didik terhadap penggunaan media virtual reality. Proses evaluasi yang dilakukan pada setiap tahap pengembangan menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis virtual reality ini tidak hanya layak secara isi dan teknis, tetapi juga efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa tunagrahita pada materi mitigasi bencana gempa bumi.

## Discussion

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan media pembelajaran berbasis virtual reality (VR) yang dirancang khusus untuk materi mitigasi bencana gempa bumi bagi siswa penyandang disabilitas intelektual yang diujicobakan di SLB Muhammadiyah Sekar Melati Imogiri. Hasil menunjukkan bahwa media yang dikembangkan layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran. Validasi dari ahli media dan ahli materi menunjukkan skor tinggi, sementara respon siswa juga

menunjukkan penerimaan yang sangat positif. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa penggunaan teknologi imersif dalam pembelajaran dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan pemahaman peserta didik, terutama mereka yang memiliki hambatan kognitif.

Kesesuaian hasil penelitian ini dengan studi sebelumnya semakin menguatkan validitas temuan. Penelitian Maulana et al. (2024) menunjukkan bahwa teknologi imersif, seperti VR, mampu meningkatkan pemahaman peserta didik penyandang disabilitas melalui pengalaman belajar yang menarik dan interaktif. Demikian pula, Utari et al. (2021) menyatakan bahwa VR bersifat fleksibel dan kontekstual karena mampu menyajikan objek secara nyata dan dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Keunggulan ini sangat relevan dalam konteks pembelajaran mitigasi bencana, yang membutuhkan representasi situasi darurat secara realistis untuk menumbuhkan kesiapsiagaan siswa (Irawan et al., 2024; Wibowo & Syaifulloh, 2022).

Media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini tidak hanya bersifat interaktif, tetapi juga inklusif. Dengan penyajian materi berbasis virtual reality (VR) yang dapat diakses melalui tautan HTML menggunakan aplikasi Millealab Viewer, media ini memungkinkan guru dan siswa untuk menggunakannya secara fleksibel, baik dalam pembelajaran mandiri maupun terstruktur. Fleksibilitas ini sejalan dengan prinsip Universal Design for Learning yang menekankan pentingnya menyediakan berbagai cara representasi, keterlibatan, dan ekspresi untuk memenuhi kebutuhan beragam peserta didik (Almeqdad et al., 2023).

Selain itu, media ini mendukung pendekatan pembelajaran berdiferensiasi yang menyesuaikan konten, proses, dan produk pembelajaran berdasarkan kesiapan, minat, dan profil belajar siswa (Strogilos et al, 2017). Hal ini sangat relevan dalam konteks pendidikan untuk siswa tunagrahita, yang membutuhkan media belajar dengan tampilan visual yang kuat, alur yang sederhana, serta interaktivitas yang memungkinkan pengulangan dan penguatan materi. Teknologi VR, dalam hal ini, berperan sebagai media yang mampu menciptakan pengalaman belajar multisensori yang dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konseptual siswa dengan kebutuhan khusus (Radianti et al., 2020).

Metode analisis dalam penelitian ini menggabungkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, memberikan dimensi triangulasi dalam penilaian kualitas media. Penggunaan instrumen skala Likert yang telah divalidasi secara teoritis dan empiris memungkinkan pengukuran sikap dan persepsi siswa secara objektif (Adriani, 2023). Sementara itu, pendekatan kualitatif melalui observasi dan tanggapan terbuka memperkaya pemahaman terhadap pengalaman belajar siswa secara kontekstual (Tambunan & Siagian, 2022).

Validasi media oleh para ahli juga menjadi kekuatan metodologis dalam studi ini. Sejalan dengan Alharbi dan Alshammari (2020), proses validasi oleh ahli media dan materi memastikan bahwa produk pengembangan memenuhi standar pedagogis dan teknologis. Dengan demikian, integritas akademik dan fungsionalitas media dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis VR sangat potensial untuk digunakan dalam konteks pendidikan mitigasi bencana, khususnya bagi siswa dengan disabilitas intelektual. Selain memberikan visualisasi nyata terhadap situasi bencana, media ini juga meningkatkan motivasi dan partisipasi belajar. Namun demikian, tantangan dalam implementasi tetap ada, seperti keterbatasan perangkat teknologi di sekolah dan keterampilan guru dalam mengoperasikan media berbasis digital. Oleh karena itu, pelatihan guru dan dukungan infrastruktur menjadi aspek penting dalam keberlanjutan penggunaan media ini.

Penelitian ini membuka peluang untuk studi lanjutan yang mengeksplorasi penggunaan teknologi VR dalam topik-topik lain dalam pendidikan khusus. Penelitian masa depan juga perlu

menguji efektivitas media ini dalam skala lebih luas dan beragam kondisi pembelajaran untuk menguji generalisasi dan keberlanjutan dampaknya.

## **CONCLUSION**

Penelitian ini mengembangkan dan mengevaluasi media pembelajaran berbasis virtual reality (VR) pada materi mitigasi bencana gempa bumi yang ditujukan bagi siswa penyandang disabilitas intelektual di SLB Sekar Melati Muhammadiyah Imogiri. Proses pengembangan menggunakan model ADDIE yang mencakup lima tahap: analisis kebutuhan dan karakteristik siswa, desain media melalui aplikasi Millealab, pengembangan dan validasi produk oleh ahli media dan materi, implementasi media kepada 10 siswa, serta evaluasi efektivitas melalui tes dan angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran ini memiliki kualitas yang baik, dengan persentase penilaian dari ahli media dan materi masing-masing sebesar 80% (kategori "baik"), serta respon siswa sebesar 88,61% (kategori "sangat baik"). Analisis hasil belajar menunjukkan adanya peningkatan skor dari rata-rata pretest sebesar 45,20 menjadi rata-rata posttest sebesar 78,60, dengan nilai N-Gain sebesar 0,61 yang termasuk kategori sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa media berbasis VR efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep respon mitigasi bencana gempa bumi, dengan tingkat peningkatan yang cukup signifikan.

Implikasi dari temuan ini menunjukkan bahwa teknologi VR dapat menjadi solusi inovatif dalam penyampaian materi kompleks seperti kesiapsiagaan bencana kepada siswa berkebutuhan khusus. Media yang interaktif, visual, dan fleksibel memungkinkan penyampaian informasi secara lebih konkret dan bermakna, serta mendukung pembelajaran yang inklusif dan berdiferensiasi. Penggunaan media seperti ini juga dapat memperkuat peran guru dalam menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan adaptif sesuai dengan kemampuan individu siswa.

Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah partisipan masih terbatas pada satu sekolah dengan sampel kecil hanya 10 siswa, sehingga generalisasi hasil belum dapat dilakukan secara luas. Kedua, pengujian efektivitas hanya dilakukan dalam jangka pendek, sehingga belum dapat mengevaluasi dampak jangka panjang terhadap perubahan perilaku atau kesiapsiagaan aktual siswa dalam menghadapi bencana. Selain itu, pemanfaatan media ini masih bergantung pada ketersediaan perangkat teknologi di sekolah dan kemampuan guru dalam mengoperasikan aplikasi Millealab.

Oleh karena itu, saran untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan pengembangan skala lebih luas dengan melibatkan lebih banyak sekolah dan partisipan dari berbagai daerah untuk menguji keberagaman kebutuhan dan konteks pembelajaran. Selain itu, penelitian lanjutan dapat mengintegrasikan pengukuran keterampilan afektif dan perilaku siswa, serta mengkaji dampak penggunaan VR dalam jangka panjang. Perlu juga dilakukan pelatihan guru secara sistematis agar pemanfaatan teknologi berbasis VR dapat diimplementasikan secara optimal dan berkelanjutan dalam praktik pembelajaran di sekolah luar biasa.

## **ACKNOWLEDGMENTS:**

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para guru dan siswa yang telah berpartisipasi dalam uji coba media pembelajaran berbasis virtual reality. Penghargaan khusus diberikan kepada para validator ahli media dan materi atas masukan dan evaluasi yang konstruktif. Penelitian ini tidak akan terlaksana tanpa bantuan dan kontribusi dari berbagai pihak yang telah memberikan dukungan moral, teknis, dan akademik.

## **CONFLICTS OF INTEREST**

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam pelaksanaan maupun publikasi penelitian ini.

## REFERENCES

- Agusty, A. I. (2020). Millealab media pembelajaran fisika berbasis virtual reality untuk mengajarkan topik pemanasan global. In *Proceedings of the Universitas Negeri Surabaya Physics Seminar 4*, 104-110. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JDKV/>
- Aini, N., & Daniah, D. (2020). Efektivitas Media Aplikasi untuk Edukasi Siaga Bencana pada Anak Penyandang Disabilitas (Tuna Rungu). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 19(01), 24–28. <https://doi.org/10.33221/jikes.v19i01.406>
- Almeqdad, Q. I., Alodat, A. M., Alquraan, M. F., Mohaidat, M. A., & Al-Makhzoomy, A. K. (2023). The effectiveness of universal design for learning: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Cogent Education*, 10(1), 2218191. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2218191>
- Ambarwati, P., & Syifa Darmawel, P. (2020). Implementasi Multimedia *Development Life Cycle* Pada Aplikasi Media Pembelajaran Untuk Anak Tunagrahita. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 18(2), 51-58. <https://doi.org/10.34010/miu.v18i2.3936>
- Asikin, N., Nevrita, N., & Alpindo, O. (2019). Pelatihan Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Virtual Reality untuk Guru-Guru IPA Kota Tanjungpinang. *Jurnal Anugerah*, 1(2), 71–76. <https://doi.org/10.31629/anugerah.v1i2.1606>
- Atmojo, M. E. (2020). Pendidikan Dini Mitigasi Bencana. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 3 (2). <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/abdimas>
- Ayub, S., Makhrus, M., Gunada, I. W., & Taufik, M. (2020). Analisis Kesiapsiagaan Bencana Pada Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 52–56. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.28>
- Bakhtiar, A. M. (2022). Pengembangan Media Busy Book Untuk Materi Membilang Benda Anak Tunagrahita Ringan. *Didaktika: Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 28(1), 103-108. <https://doi.org/10.30587/didaktika.v28i1.3702>
- de Oliveira Malaquias, F. F., & Malaquias, R. F. (2016). The role of virtual reality in the learning process of individuals with intellectual disabilities. *Technology and Disability*, 28(4), 133-138. <https://doi.org/10.3233/TAD-160454>
- Dewi, R. K. (2020). Pemanfaatan media 3 dimensi berbasis virtual reality untuk meningkatkan minat dan hasil belajar ipa siswa kelas V SD. *Jurnal Pendidikan*, 21(1), 28-37. <https://pdfs.semanticscholar.org/a3b9/53a8b2be0ce43e627e6912c6cceccb55649f.pdf>
- Endarto, I. A., & Martadi, M. (2022). Analisis potensi implementasi metaverse pada media edukasi interaktif. *BARIK-Jurnal S1 Desain Komunikasi Visual*, 4(1), 37-51. <https://doi.org/10.26740/jdkv.v4i1.48250>
- Genika, P. R., Luthfia, R. A., & Wahyuningsih, Y. (2023). Urgensi Pembelajaran Mitigasi Bencana terhadap Kesiapsiagaan Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 5(1), 3239-3246. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.281>
- Haryadi, R., Rohman, R., & Pujiastuti, H. (2024). 3D Mapping Destination with Visual Reality Fieldtrip untuk Meningkatkan Interpretasi Objek Wisata Berbasis Kearifan Lokal: Sebuah Studi Kasus di Desa Caringin, Banten, Indonesia. *Jurnal Studi Kasus Kegiatan Masyarakat*, 2(2), 36–42. <https://doi.org/10.52889/jskkm.v2i2.441>
- Hayati, A., Bararatin, K., Rizqiyah, F., Defiana, I., & Erwindi, C. (2021). Mitigasi Bencana bagi Masyarakat Penyandang Disabilitas. *SEWAGATI*, 5(3), 286–294. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v5i3.62>
- Irawan, B., Handayani, N., & Qurrotaini, L. (2024). Edukasi Mitigasi Bencana Kebakaran di Sekolah Dasar Islam Plus Baitul Maal: Education of Fire Disaster Mitigation at Baitul Maal Plus Islamic Elementary School. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(2), 272-278. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i2.5933>

- Kurniawan, D. D., & Avianto, D. (2023). Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Media Pembelajaran Alat Transportasi Bagi Anak Tunagrahita Sedang. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 5(1), 261–270. <https://doi.org/10.47065/josh.v5i1.4394>
- Ningsih, S. D., Sayekti, I. C., Susilawati, S. A., & Pramudita, D. A. (2022). Analisis kebutuhan pengembangan e-Book mitigasi bencana tanah longsor berbasis Android untuk disabilitas anak di Kabupaten Klaten. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 9(3), 277–287. <https://doi.org/10.21831/jitp.v9i3.52215>
- Maulana, R.S., Sarwono., Ronggowulan, L., Studi Pendidikan Geografi, P., & Keguruan dan Ilmu Pendidikan, F. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran *Virtual Reality* Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Di SMAN 1 Kartasura. *Geadidaktika*, 4 (2), 241-252. <https://doi.org/10.20961/gea.v4i2.74891>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & education*, 147, 103778, 1-29. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Rahesli Humsona, Sri Yuliani, & Sigit Pranawa. (2019). Kesiapsiagaan Anak dalam Menghadapi Bencana: Studi di Kabupaten Sleman. *Talenta Conference Series: Local Wisdom, Social, and Arts (LWSA)*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.32734/lwsa.v2i1.619>
- Rahmawati, S., Paradia, A., & Noor, F. M. (2021). Meta Analisis Media Pembelajaran IPA SMP/MTS Berbasis *Virtual Reality*. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 12.
- Rakuasa, H., & Mehdila, M. C. (2023). Penerapan Pendidikan Mitigasi Bencana Gempa Bumi untuk Siswa dan Guru di SD Negeri 1 Poka, Kota Ambon, Provinsi Maluku. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 3(3), 441–446. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.1138>
- Rasyida, R., & Ali Nuridin, E. (2023). *Pembelajaran Berbasis Metaverse-Virtual Reality Menggunakan Spatial.io dengan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Pemahaman dan Minat Siswa*.
- Saputro, A. A. N. P., Mahrawi, & Pipit Marianingsih. (2023). Pengembangan Media Virtual Reality Berbasis Website Budidaya Hidroponik untuk Meningkatkan Literasi Digital Sebagai Sumber Belajar Pada Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. *Pedagogi Biologi*, 1(02), 42–49. <https://doi.org/10.31949/pb.v1i02.6386>
- Savitri, A. J., Sya'ban, M. A., & Fadiarman, F. (2024). Pendidikan Inklusif Untuk Penyandang Disabilitas Dalam Mitigasi Bencana Alam di Jakarta Timur. *Geography: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 12(2), 793-805. <https://doi.org/10.31764/geography.v12i2.24962>
- Septikasari, Z., Retnowati, H., & Wilujeng, I. (2022). Pendidikan Pencegahan Dan Pengurangan Risiko Bencana (PRB) Sebagai Strategi Ketahanan Sekolah Dasar Dalam Penanggulangan Bencana. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 28(1), 120. <https://doi.org/10.22146/jkn.74412>
- Setiawan, I., Krismawati, D., Pramana, S., & Tanur, E. (2022). Klasterisasi Wilayah Rentan Bencana Alam Berupa Gerakan Tanah Dan Gempa Bumi Di Indonesia. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2022(1), 669-676. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2022i1.1538>
- Siregar, A. A. I., & Theresia, C. (2023). Perancangan Simulasi Prosedur Evakuasi Darurat Gempa Bumi di Gedung X Berbasis Virtual Reality. *Journal of Integrated System*, 6(2), 144–163. <https://doi.org/10.28932/jis.v6i2.7696>
- Strogilos, V., Tragoulia, E., Avramidis, E., Voulagka, A., & Papanikolaou, V. (2017). Understanding the development of differentiated instruction for students with and without disabilities in co-taught classrooms. *Disability & Society*, 32(8), 1216-1238. <https://doi.org/10.1080/09687599.2017.1352488>
- Sulistiani, H., Rahman Isnain, A., Rahmanto, Y., Saputra, H., Lovika, P., Febriansyah, R., & Chandra, A. (2023). Workshop Teknologi Metaverse Sebagai Media Pembelajaran. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service*, 4(1). <https://doi.org/10.33365/jsstcs.v4i1.2642>

- Utari, S. D., Agustin, M. L., Dzikri, A. M., & Ayundasari, L. (2021). Perancangan Aplikasi Virtual Reality Cagar Budaya untuk Pembelajaran Sejarah Lokal. *Historia: Jurnal Pendidik Dan Peneliti Sejarah*, 4(2), 103–114. <https://doi.org/10.17509/historia.v4i2.25740>
- Wibowo, B., & Syaifulloh, M. (2022). Sejarah Hutan Sebagai Pendidikan Mitigasi Bencana. Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan, 12(2), 234-240. <http://jurnal.umk.ac.id/index.php/RE>