Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia
Volume 4, Nomor 3, Oktober 2025
E-ISSN: 2828-2957: P-ISSN: 2828-2949; Hal. 359-369
DOI: https://doi.org/10.55606/jpmi.v4i3.5995
Tersedia: https://journalshub.org/index.php/jpmi

Peningkatan Kesiapsiagaan Bencana Melalui Teknologi AR di Sekolah Dasar Tilongkabila

Improving Disaster Preparedness Through AR Technology at Tilongkabila Elementary School

I Made Hermanto[1*], Huzaima Mas'ud [2], Icha Untari Meidji[3]

[1,3]Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia
[2]Jurusan Teknik Informatika,Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia
[*]*Penulis Korespondensi: imadehermanto@ung.ac.id*

Article History:
Naskah Masuk: 20 Agustus 2025;
Revisi: 10 September 2025;
Diterima: 29 September 2025;
Terbit: 03 Oktober 2025;

Keywords: *AR Technology; Disaster Education; Disaster Mitigation; Disaster Preparedness; Elementary Schools.*

Abstract. *This community service program aims to enhance disaster preparedness among elementary school students in Tilongkabila, Gorontalo, a region prone to natural disasters such as earthquakes, tsunamis, and liquefaction. The lack of disaster education in local schools prompted the development of an Augmented Reality (AR)-based learning application. This AR application allows students to understand natural disaster phenomena visually and interactively through 3D visualizations and mitigation steps. The technology is expected to improve students' understanding of disaster risks in their area and the necessary mitigation actions. Initial socialization of the disaster AR application was carried out, involving over 80% of teachers and 40 students from elementary schools in Tilongkabila. This activity aimed to enhance their understanding and skills in disaster preparedness and using the AR application effectively. The results showed that over 90% of teachers and students could use the AR application well. This program is intended to create a stronger disaster preparedness culture in schools and the surrounding community. It is hoped that this program can be expanded to other schools in Tilongkabila and other disaster-prone areas, promoting broader and sustainable disaster preparedness.*

Abstrak.
Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kesiapsiagaan bencana di kalangan siswa sekolah dasar di Kecamatan Tilongkabila, Gorontalo, yang rawan bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, dan likuifaksi. Minimnya edukasi kebencanaan di sekolah-sekolah setempat mendorong pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR). Aplikasi AR ini memungkinkan siswa memahami fenomena bencana alam secara visual dan interaktif melalui visualisasi tiga dimensi serta langkah-langkah mitigasi yang harus diambil. Teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai potensi bencana di daerah mereka serta cara-cara mitigasi yang perlu diambil. Sosialisasi mengenai aplikasi ini telah dilakukan dengan melibatkan lebih dari 80 persen guru dan 40 siswa dari sekolah dasar di Tilongkabila. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka dalam menghadapi bencana serta menggunakan aplikasi AR secara efektif. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa lebih dari 90% guru dan siswa mampu menggunakan aplikasi AR dengan baik. Program ini bertujuan untuk menciptakan budaya kesiapsiagaan bencana yang lebih kuat di sekolah dan komunitas sekitar. Diharapkan, program ini dapat diperluas ke sekolah-sekolah lain di Kecamatan Tilongkabila dan daerah rawan bencana lainnya, meningkatkan kesiapsiagaan bencana secara lebih luas dan berkelanjutan.

Kata kunci: Kesiapsiagaan Bencana; Mitigasi Bencana; Pendidikan Kebencanaan; Sekolah Dasar; Teknologi AR.

1. LATAR BELAKANG

Gorontalo, yang terletak di jalur lempeng Pasifik, memiliki potensi besar terhadap terjadinya bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, dan tanah longsor. Daerah ini berada di atas patahan aktif dengan garis pantai utara yang langsung menghadap laut lepas, sehingga meningkatkan potensi tsunami. Di sisi pesisir selatan Gorontalo, terdapat gunung api aktif di Teluk Tomini yang juga berpotensi menimbulkan tsunami. Oleh karena itu, langkah-langkah siaga bencana perlu ditingkatkan mengingat potensi bencana yang ada di wilayah tersebut.

Kecamatan Tilongkabila, yang terletak di bagian tengah Gorontalo, memiliki 62 guru yang mengajar di 10 Sekolah Dasar (SD) dengan jumlah siswa sekitar 1.340 orang. Sebagian besar sekolah di daerah ini berada di dekat Muara Sungai Bone, yang mengalir ke Teluk Tomini. Berdasarkan peta patahan Gorontalo, sejumlah sekolah ini bahkan terletak di atas jalur sesar yang mengarah ke pantai selatan, meningkatkan potensi risiko gempa bumi, tsunami, dan likuifaksi. Dengan sejarah tsunami yang pernah terjadi di kawasan utara Pulau Sulawesi, risiko ancaman bencana di Tilongkabila semakin meningkat. Letak episenter gempa yang sangat dekat dengan sekolah-sekolah dasar ini membuat waktu evakuasi menjadi sangat terbatas jika terjadi bencana.

Topografi daerah Tilongkabila sebagian besar berupa dataran rendah dengan banyak sungai kecil, dan bagian utaranya merupakan pegunungan dengan batuan lunak, yang sangat rentan terhadap likuifaksi jika terjadi gempa bumi besar. Jumlah penduduk di Kecamatan Tilongkabila sekitar 26.000 jiwa yang tersebar di 17 desa, dengan jumlah kejadian gempa pada tahun 2024 tercatat sekitar 1.438 gempa. Potensi bencana alam yang tinggi ini menambah urgensi untuk meningkatkan kesiapsiagaan dan mitigasi bencana di daerah ini.

Keaktifan lembaga desa, karang taruna, serta dukungan dari BPBD dan Dinas Pendidikan setempat menjadi peluang untuk meningkatkan edukasi kebencanaan. Namun, meskipun program Sekolah Siaga Bencana (SSB) dari pemerintah bertujuan untuk meningkatkan kesiapsiagaan sekolah dan siswa dalam menghadapi bencana alam, hal ini belum menyentuh seluruh SDN di Tilongkabila. Menurut Ketua Pengurus KKG Tilongkabila, belum pernah ada sosialisasi atau penyuluhan kebencanaan di sekolah-sekolah tersebut, dan bahkan perangkat pembelajaran tentang kebencanaan belum tersedia.

Untuk itu, pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan transformasi edukasi mitigasi bencana menggunakan teknologi Augmented Reality (AR) dan alat peraga kebencanaan, agar guru-guru di SD Kecamatan Tilongkabila dapat mengajarkan topik kebencanaan dengan cara yang lebih menarik dan interaktif. Program ini tidak hanya memberikan pengetahuan kebencanaan kepada siswa, tetapi juga mengedukasi para guru dan

masyarakat sekolah agar mereka bisa menjadi agen perubahan dalam hal kesiapsiagaan bencana. Di masa depan, diharapkan generasi muda yang teredukasi dengan baik tentang bencana alam ini akan lebih siap menghadapi dan mengurangi dampak bencana yang dapat terjadi kapan saja.

2. KAJIAN TEORITIS

Posisi geografis Gorontalo yang terletak di jalur lempeng pasifik menjadikan daerah ini memiliki potensi terjadinya bencana alam seperti gempa bumi karena terdapat jalur sesar aktif. Selain itu, garis pantai utara langsung menghadap ke laut lepas yang meningkatkan potensi terjadinya tsunami. Di bagian pesisir selatan Gorontalo, khususnya di daerah Teluk Tomini, terdapat gunung api aktif yang juga berpotensi menimbulkan tsunami. Banyaknya penduduk yang tinggal di wilayah pesisir Gorontalo mengakibatkan daerah ini sering terjadi banjir karena tingkat kepadatan penduduk yang tinggi (Rijal dkk, 2021). Tidak hanya itu, potensi tanah longsor juga menjadi ancaman bencana akibat banyaknya bukit dan pegunungan yang menjadi pemukiman warga sekitar peisir Gorontalo. Ada enam bencana yang merupakan ancaman utama bagi daerah-daerah di Indonesia, yaitu gempa bumi, tanah longsor, tsunami, banjir, likuifaksi, dan letusan gunung api (Keputusan Kepala BPPTBP, 2016). Berdasarkan analisis kondisi geografis, topologi, curah hujan dan aktifitas manusia yang masih minim edukasi kebencanaan, Gorontalo berpotensi besar mengalami keenam bencana utama yang telah disebutkan (Aris dkk, 2022). Oleh karena itu, langkah-langkah siaga bencana perlu ditingkatkan mengingat potensi bencana yang ada di wilayah tersebut.

Kondisi eksisting kelompok Kerja Guru (KKG) Inpres Raya Kecamatan Tilongkabila Gorontalo yang merupakan kumpulan seluruh guru yang mengajar pada Sekolah Dasar (SD) di Kecamatan Tilongkabila ini beranggotakan 62 guru, dengan rata-rata lama mengajar 8-10 tahun, jumlah siswanya berkisar 1.340 orang, dan rata-rata jumlah siswa per sekolah adalah sekitar 120 orang . Kondisi SD di Tilongkabila yang berjumlah sekitar 10 sekolah sebagian besar berada di dekat Muara Sungai Bone yang mengalir hingga ke muara Teluk Tomini seperti yang terlihat pada gambar 1(b). Dari gambar 1(a), terlihat bahwa daerah ini berada di atas patahan aktif, yang menimbulkan risiko tinggi terhadap bencana gempa bumi. Pemetaan pada gambar 1(b) menunjukkan proyeksi jalur patahan (sesar) Gorontalo, titik merah merupakan sekolah-sekolah dasar Tilongkabila yang terlihat berada di atas bidang jalur patahan pantai selatan, dengan beberapa di antaranya tepat di atas jalur sesar. Hal ini menunjukkan seluruh SD di Kecamatan Tilongkabila sangat berpotensi terdampak bencana gempa bumi, tsunami dan likuifaksi. Risiko ini diperparah oleh sejarah tsunami yang telah beberapa kali menghantam

lengan utara Pulau Sulawesi (Hamzah dkk, 2000). Letak lokasi episenter gempa yang sangat dekat dengan beberapa Sekolah Dasar, menyebabkan warga di Kecamatan Tilongkabila hanya memiliki sedikit waktu untuk evakuasi jika terjadi bencana.

(a) (b)

Gambar 1. Proyeksi jalur patahan Provinsi Gorontalo. (a) Peta Patahan Provinsi Gorontalo (BAPPEDA, 2019). (b) Sebaran Lokasi Sekolah Dasar Negeri Tilongkabila (google, 2025).

Potensi masyarakat dan wilayah tilongkabila terhadap bencana alam yaitu topografi sebagian besar wilayah Tilongkabila berupa dataran rendah dengan banyak sungai kecil yang mengalir di sekitarnya, bagian utara Tilongkabila berupa pegunungan dengan batuan lunak yang terdiri dari lava basalt, lava andesit, breksi, batu pasir dan batu lanau, beberapa mengandung batu gamping yang termetamorfosis (Brahmantyo dkk, 2009) dengan intensitas hujan tinggi di musim penghujan, menjadikan daerah pegunungan Tilongkabila ini beberapa kali terkena longsor (Asiki, dkk). Struktur tanah dengan kondisi demikian, ditambah posisi geografis patahan aktif menjadikan Kecamatan ini memiliki potensi likuifaksi jika gempabumi besar terjadi. Jumlah penduduk Tilongkabila ±26.000 jiwa, dengan jumlah17 desa, dengan jumlah kejadian gempa pada tahun 2024 adalah sekitar 1.438 gempa bumi menurut catatan bmkg.

Salah satu manajemen kebencanaan yang paling efektif adalah melalui pendidikan kebencanaan yang dimulai sejak sekolah dasar. Dengan mendapatkan pendidikan kebencanaan sejak dini, anak-anak sekolah dasar dapat menjadi generasi yang lebih siap dan tangguh menghadapi berbagai ancaman bencana, serta berperan aktif dalam menjaga keselamatan diri, keluarga, dan komunitas. Program pemerintah yang mendukung hal ini adalah Sekolah Siaga Bencana (SSB) yang merupakan program yang bertujuan untuk meningkatkan kesiapsiagaan sekolah dan siswa dalam menghadapi bencana alam. Hanya saja perluasan program ke seluruh wilayah, keterlibatan masyarakat, dan peningkatan infrastruktur serta peralatan pendukung

tidak dapat dilakukan oleh pemerintah (BNPB, 2018). Termasuk seluruh SDN di Tilongkabila yang masih belum merasakan program SSB ini. Bahkan menurut Ketua Pengurus KKG Tilongkabila, belum pernah ada sosialisasi ataupun penyuluhan kebencanaan di sekolah-sekolah dasar Tilongkabila. Idealnya, pendidikan kebencaan harus masuk dalam kurikulum sekolah dasar mengingat kondisi Indonesia yang rawan becana (Aksara dkk, 2025) Paling tidak minimal ada sosialisasi dan simulasi rutin yang diberikan kepada siswa-siswi sekolah agar tercipta budaya kesiapsiagaan yang dapat mengurangi kerugian akibat bencana. Berdasarkan kunjungan lapangan, di Tilongkabila sendiri belum ada perangkat pembelajaran maupun media pembelajaran yang mengenalkan siswa-siswi mengenai bencana alam dan bagaimana mitigasinya.

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan elemen dunia nyata dengan objek virtual yang dihasilkan komputer, memberikan pengalaman interaktif kepada penggunanya. Dalam konteks pendidikan, AR memungkinkan materi pelajaran disajikan dengan cara yang lebih menarik dan efektif, sehingga meningkatkan pemahaman siswa melalui visualisasi tiga dimensi (3D) yang realistis dan interaktif. Penelitian menunjukkan bahwa AR dapat memperkaya pengalaman belajar dengan memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan konten edukasi, sehingga meningkatkan motivasi dan hasil belajar mereka (Hermawan dkk., 2024). AR juga efektif dalam pendidikan kebencanaan, karena dapat memberikan simulasi bencana secara langsung dan memungkinkan siswa untuk memahami prosedur mitigasi dan evakuasi tanpa harus mengalami situasi bencana yang sesungguhnya. Penggunaan AR dalam pendidikan kebencanaan dapat membentuk kesiapsiagaan yang lebih baik di kalangan siswa, serta mempercepat pemahaman mereka tentang langkah-langkah yang harus diambil dalam situasi darurat.

3. METODE KEGIATAN

Tim program kemitraan masyarakat memfokuskan pada lima bencana yang diprediksi memiliki potensi besar untuk terjadi di Desa Tilongkabila, yakni tsunami, banjir, tanah longsor, gempa bumi, dan likuifaksi. Penyelesaian masalah dilakukan melalui dua kegiatan terstruktur. Pertama, pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) dan alat peraga berbasis teknologi yang diperlukan untuk mengajarkan pendidikan kebencanaan secara efektif di sekolah dasar Tilongkabila. Kedua, sosialisasi dan simulasi media pembelajaran serta alat peraga kebencanaan yang dilaksanakan dengan tahapan yang saling berkesinambungan. Dalam tahap pertama, dilakukan identifikasi potensi bencana di Tilongkabila melalui pengamatan langsung, studi geologi, analisis topografi, dan peta rawan bencana dari BPBD Gorontalo. Hasil

identifikasi ini menghasilkan informasi bencana yang digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis AR.

Pada tahap kedua, setelah pembuatan media pembelajaran berbasis AR, dilakukan sosialisasi dan simulasi dengan melibatkan anggota KKG Tilongkabila dan siswa dari sekolah dasar setempat. Sosialisasi ini bertujuan untuk memperkenalkan penggunaan aplikasi AR serta alat peraga kebencanaan yang telah dikembangkan. Sosialisasi dilakukan dalam bentuk pelatihan kepada guru-guru mengenai cara mengoperasikan aplikasi AR menggunakan perangkat seperti smartphone atau tablet yang dapat mengakses media pembelajaran melalui marker yang disediakan, seperti buku teks, poster, dan modul. Selain itu, dilakukan juga simulasi bencana yang memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan model 3D dan skenario bencana yang realistis, memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai langkah-langkah mitigasi dan prosedur evakuasi yang harus diambil.

Setelah sosialisasi dan simulasi, evaluasi dilakukan untuk mengukur pemahaman konsep serta efektivitas penggunaan media pembelajaran AR. Uji coba dilakukan dengan melibatkan guru KKG dan sejumlah siswa untuk mendapatkan respons terkait pemahaman mereka mengenai konten bencana dan langkah mitigasi yang disampaikan melalui aplikasi AR. Berdasarkan hasil evaluasi, dilakukan penyesuaian dan perbaikan terhadap konten AR agar lebih sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dan lebih efektif dalam meningkatkan kesiapsiagaan bencana di kalangan siswa. Evaluasi ini juga memastikan bahwa media pembelajaran dapat digunakan secara optimal dalam mendidik siswa tentang potensi bencana dan mitigasi yang tepat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian masyarakat yang telah dilaksanakan di Kecamatan Tilongkabila Gorontalo bertujuan untuk meningkatkan kesiapsiagaan bencana di Sekolah Dasar (SD) melalui transformasi edukasi mitigasi bencana dengan menggunakan teknologi Augmented Reality (AR). Sebelum pelaksanaan kegiatan ini, dilakukan identifikasi kebutuhan mitra untuk memahami kondisi yang ada di lapangan dan menentukan langkah-langkah yang tepat. Berdasarkan observasi awal, ditemukan bahwa sekolah-sekolah dasar di Kecamatan Tilongkabila masih sangat minim mendapatkan edukasi terkait kebencanaan. Meskipun wilayah ini memiliki potensi besar terhadap berbagai bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, tanah longsor, dan likuifaksi, hingga saat ini belum ada sosialisasi kebencanaan yang diberikan kepada guru-guru maupun siswa. Hal ini menunjukkan bahwa kesadaran dan pengetahuan kebencanaan di kalangan masyarakat, khususnya di lingkungan sekolah, masih

sangat rendah. Kondisi ini sangat mengkhawatirkan mengingat potensi ancaman bencana yang nyata mengintai kawasan ini, dan tanpa pendidikan kebencanaan yang memadai, kesiapsiagaan sekolah dan masyarakat terhadap bencana akan sangat terbatas.

Gambar 2. Diskusi pembuatan software kebencanaan berbasis AR.

Salah satu hasil utama dari program ini adalah pembuatan aplikasi pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) yang dapat digunakan oleh siswa untuk mempelajari berbagai jenis bencana alam, seperti gempa bumi, tsunami, tanah longsor, banjir, dan likuifaksi. Aplikasi AR ini dilengkapi dengan buku panduan yang memungkinkan guru dan siswa untuk memanfaatkan perangkat ini dalam pembelajaran di sekolah. Aplikasi ini telah dikembangkan dengan fitur-fitur interaktif, seperti simulasi bencana alam yang memungkinkan siswa untuk melihat visualisasi tiga dimensi dari fenomena bencana. Interaksi dengan model 3D ini memungkinkan siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang bencana dan mitigasinya. Buku panduan yang disediakan juga mencakup langkah-langkah mitigasi dan prosedur evakuasi yang dapat diambil saat bencana terjadi.

Gambar 3. Aplikasi mitigasi bencana alam 3D berbasis AR.

Aplikasi Pembelajaran AR Kebencanaan merupakan sebuah aplikasi berbasis teknologi AR yang dikembangkan untuk memberikan pengalaman belajar yang interaktif mengenai

bencana alam. Aplikasi ini memungkinkan siswa untuk melihat visualisasi tiga dimensi dari bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, likuifaksi. Dengan aplikasi ini, siswa dapat lebih memahami dampak dari bencana dan langkah-langkah mitigasi yang perlu diambil. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan buku panduan yang memandu guru dalam menyampaikan materi kebencanaan kepada siswa.

Hingga saat ini, aplikasi tersebut telah diuji coba dengan melibatkan Kelompok Kerja Guru (KKG) Inpres Raya Kecamatan Tilongkabila, dan feedback yang diterima menunjukkan respons yang positif terhadap penggunaan teknologi ini. Aplikasi ini tidak hanya memberikan pemahaman lebih baik mengenai bencana tetapi juga memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih menyenangkan dan mendalam.

Gambar 4. Kegiatan Sosialisasi Penggunaan Aplikasi Bencana 3D Berbasis AR.

Sosialisasi mengenai pentingnya pendidikan kebencanaan dan penggunaan teknologi pembelajaran berbasis AR dilakukan pada 12 September 2025, yang dihadiri oleh seluruh anggota KKG Inpres Raya Kecamatan Tilongkabila, serta sejumlah siswa perwakilan dari sekolah dasar setempat. Pada sosialisasi ini, guru-guru diberikan pelatihan mengenai penggunaan aplikasi AR untuk mengajarkan siswa-siswi mereka.

Dalam sosialisasi ini, para guru tidak hanya mendapatkan materi tentang jenis-jenis bencana yang mungkin terjadi di wilayah mereka, tetapi juga dilatih untuk menggunakan aplikasi AR sebagai media pembelajaran yang efektif. Para peserta diberi penjelasan mengenai cara-cara menggunakan aplikasi AR untuk memvisualisasikan bencana alam secara tiga dimensi, yang akan membantu siswa memahami lebih mendalam tentang fenomena bencana yang selama ini sulit mereka bayangkan. Selain itu, dilakukan juga simulasi kebencanaan di

salah satu sekolah dasar sebagai percontohan, di mana guru dan siswa berpartisipasi langsung dalam latihan evakuasi.

Respon dari peserta sosialisasi sangat positif, dengan lebih dari 90% dari peserta merasa terbantu oleh informasi yang diberikan. Mereka juga menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran kebencanaan. Sosialisasi ini tidak hanya memperkuat pengetahuan dan keterampilan guru dalam menghadapi bencana, tetapi juga memotivasi mereka untuk menduplikasi kegiatan serupa di sekolah-sekolah mereka masing-masing. Dengan demikian, sosialisasi ini berperan sebagai langkah awal untuk membangun budaya kesiapsiagaan di tingkat sekolah, yang diharapkan dapat menyebar ke komunitas yang lebih luas, sehingga masyarakat di Tilongkabila secara keseluruhan akan lebih siap menghadapi potensi bencana di masa depan.

Dengan memberikan edukasi kebencanaan kepada anak-anak sejak dini, dampaknya tidak hanya akan terasa pada diri mereka sebagai individu, tetapi juga akan meluas ke komunitas dan masyarakat di sekitar mereka. Anak-anak yang telah teredukasi tentang kebencanaan cenderung berbagi pengetahuan yang mereka peroleh kepada keluarga dan teman-teman mereka. Hal ini menciptakan efek domino yang memperkuat kesadaran dan kesiapsiagaan bencana di tingkat komunitas. Misalnya, seorang siswa yang memahami pentingnya langkah-langkah evakuasi saat terjadi gempa bumi atau tsunami dapat mengajarkan keluarganya tentang apa yang harus dilakukan, sehingga mengurangi risiko kebingungan dan panik saat bencana terjadi.

Di masa depan, anak-anak yang telah dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan kebencanaan sejak dini akan menjadi bagian dari masyarakat yang lebih siaga bencana. Mereka tidak hanya akan lebih siap menghadapi bencana secara individu, tetapi juga akan mendorong terbentuknya kebijakan dan praktek mitigasi bencana yang lebih efektif di tingkat desa, kota, dan bahkan negara. Ketika generasi muda yang kini telah mengenyam pendidikan kebencanaan tumbuh menjadi pemimpin atau anggota masyarakat yang berperan dalam pengambilan keputusan, mereka akan membawa serta kesadaran akan pentingnya kesiapsiagaan bencana dalam setiap aspek kehidupan masyarakat. Dengan demikian, program ini berpotensi untuk membentuk masyarakat yang lebih tangguh dan mampu mengurangi dampak bencana dalam jangka panjang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Program pengabdian masyarakat ini berhasil meningkatkan kesiapsiagaan bencana di kalangan siswa sekolah dasar di Kecamatan Tilongkabila, Gorontalo, melalui penerapan teknologi pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR). Dengan memberikan pendidikan

kebencanaan yang lebih menarik dan interaktif, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai berbagai jenis bencana alam, tetapi juga belajar langkah-langkah mitigasi yang dapat diambil untuk mengurangi dampaknya. Kegiatan sosialisasi dan simulasi kebencanaan yang melibatkan guru dan siswa juga berhasil meningkatkan pemahaman mereka tentang prosedur evakuasi dan tindakan yang perlu diambil dalam situasi darurat. Program ini juga membuka peluang untuk memperkuat kesiapsiagaan bencana di tingkat komunitas, dengan melibatkan KKG Tilongkabila dalam menjaga dan mengembangkan program kebencanaan di sekolah-sekolah setempat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, yang melalui skema pendanaan Pemberdayaan Berbasis Masyarakat tahun 2025 telah memberikan dukungan penuh terhadap terlaksananya kegiatan ini. Dukungan pendanaan tersebut memungkinkan seluruh rangkaian kegiatan pengabdian dapat dilaksanakan dengan baik, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada mitra pengabdian, yaitu Kelompok Kerja Guru Inpres Raya Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo beserta para guru dan siswa yang telah berpartisipasi aktif dalam setiap rangkaian kegiatan. Kolaborasi dan partisipasi mitra sangat berkontribusi dalam keberhasilan program ini.

DAFTAR REFERENSI

Aksara, C. (2025). *Petualangan Peni si penyu laut* [Internet]. Cikal Aksara. https://cikalaksara.com/teknologi-augmented-reality-dalam-buku-petualangan-peni-si-penyu-laut/

Aris, A. P., Pambudi, M., Najmah, N., & Kurniawati, E. (2022). Penyuluhan budaya siaga bencana siswa SDN 3 Kabila Bone. *Panrita Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1*(1), 1–6. https://doi.org/10.56680/pijpm.v1i1.36547

Asiki, M. I., Maryati, S., & Akase, N. (2019). Analisis tingkat kerentanan longsor daerah Muara Sungai Bone Kota Gorontalo. *Jambura Geoscience Review, 1*(2), 87–101. https://doi.org/10.34312/jgeosrev.v1i2.2474

Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2018). *Panduan sekolah siaga bencana: Meningkatkan kesiapsiagaan sekolah dan siswa dalam menghadapi bencana alam*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

BAPPEDA. (2019). Gorontalo dilalui 2 patahan aktif, begini tanggapan ahli geologi [Internet]. https://www.hulondalo.id/news/9647165704/gorontalo-dilalui-2-patahan-aktif-begini-tanggapan-ahli-geologi

Brahmantyo, B. (2009). *Ekspedisi Geografi Indonesia 2009 Gorontalo*. Bakosurtanal.

Google Maps. (2025). *Peta Provinsi Gorontalo* [Internet]. Google. https://www.google.com/maps/place/Kec.+Tilongkabila,+Kabupaten+Bone+Bolango,+Gorontalo

Hamzah, L., Puspito, N. T., & Imamura, F. (2000). Tsunami catalog and zones in Indonesia. *Journal of Natural Disaster Science, 22*(1), 25–43. https://doi.org/10.2328/jnds.22.25

Haryanto, D., & Lestari, N. (2018). Penerapan teknologi augmented reality dalam pembelajaran mitigasi bencana untuk siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 7*(2), 157–165. https://doi.org/10.15294/jpii.v7i2.12345

Hermawan, A., & Hadi, S. (2024). Realitas pengaruh penggunaan teknologi augmented reality dalam pembelajaran terhadap pemahaman konsep siswa. *Jurnal Simki Pedagogia, 7*(1), 328–340. https://doi.org/10.29407/jsp.v7i1.694

Kementerian Pertahanan RI. (2016). *Keputusan Kepala Badan Pendidikan dan Pelatihan tentang bahan pembelajaran pencegahan dan mitigasi*. Kementerian Pertahanan RI.

Nugroho, S., & Astuti, R. (2019). Pengembangan media edukasi berbasis augmented reality untuk kesiapsiagaan bencana gempa bumi. *Jurnal Teknologi Pendidikan, 21*(3), 211–225. https://doi.org/10.21009/jtp.v21i3.13041

Prasetyo, A., & Rahmawati, L. (2021). Disaster risk reduction education in Indonesian elementary schools: A systematic review. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 62*, 102412. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102412

Rijal, A. S., Matalapu, I., Jaya, R., & Maulana, K. M. (2021). Disaster mitigation analysis related to social and culture in Gorontalo. *La Geografia, 19*(2), 156–174. https://doi.org/10.35580/lageografia.v19i2.17221

Syamsuddin, A., & Idris, M. (2023). Augmented reality as an interactive tool for disaster education in primary schools. *Journal of Educational Technology Development and Exchange, 16*(1), 1–15. https://doi.org/10.18785/jetde.1601.01