

Pembelajaran Mitigasi Bencana Berbasis Etnosains Melalui Media *Augmented Reality* (AR) Terhadap Kemampuan Kesiapsiagaan Siswa Sekolah Menengah di Kota Ternate

Faradina¹, Fitri Ayu Lestari², Mujais Apling³, Striyanti K. Usman⁴, Rofiani Ikbal⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Pendidikan IPA, FIP, Universitas Nahdlatul Ulama Maluku Utara, Indonesia

Email Coresspondensi: faradinaunutara@gmail.com

Abstrack

Kebutuhan akan media pembelajaran mitigasi bencana berbasis etnosains melalui desain media Augmented Reality dengan sasaran dapat meningkatkan kemampuan kesiapsiagaan siswa sekolah menengah di Kota Ternate. Pembelajaran mitigasi bencana yang didesain melalui media AR bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang efektif, interaktif, visual dan kontekstual sehingga meningkatkan pemahaman konsep menegnai kesiapsiagaan mitigasi bencana serta keterlibatan siswa secara aktif. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengembangkan dan menguji efektivitas pembelajaran mitigasi bencana melalui media *Augmented Reality* (AR) berbasis etnosains dalam meningkatkan kemampuan kesiapsiagaan bencana siswa SMP Negeri 3 Kota Ternate. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan EDDIE. Hasil tes kemampuan kesiapsiagaan siswa kelas VIIIA untuk pretest didapatkan sebesar 22.53 % dan posttest 79.69% dengan iterpretasi N-Gain sebesar 0.73 kategori tinggi. Selanjutnya hasil perolehan N Gain pada tes kemampuan kesiapsiagaan siswa di kelas VIIIB untuk pretest sebesar 39.56 % dan posttest 85.44% dengan iterpretasi N-Gain sebesar 0.80 kategori tinggi. diperoleh rata-rata persentase pada kelas VIIIA sebesar 88.89 % dan rata-rata persentase pada kelas VIIIB sebesar 94.44 %. Dengan demikian persentase ketuntasan tes kemampuan kesiapsiagaan siswa berada pada interpretasi sangat baik.

Kata Kunci: Mitigasi Bencana; Etnosains; *Augmented Reality*; *Research and Development*; Kemampuan kesiapsiagaan

PENDAHULUAN

Berikan latar belakang, alasan, dan tujuan penelitian Saudara. Bagian ini adalah bagian penting bagi pembaca yang mungkin tidak familiar dengan topik tersebut. Pada bagian ini, Saudara perlu mempertegas kedudukan penelitian ini dibanding dengan penelitian yang telah dilakukan oleh orang lain.

Latar belakang memuat jurnal-jurnal sebelumnya, yang berkaitan dengan topik penelitian Saudara. Tujuan penelitian ditempatkan pada akhir pendahuluan. Kutipan (situsi) pada teks adalah (Nama penulis, tahun).

Indonesia merupakan Negara kepulauan yang memiliki kerentanan terhadap berbagai jenis bencana alam, seperti gempa bumi, gunung merapi, tsunami, banjir dan tanah longsor (Desderius,K.

dkk,2024). Pada beberapa tahun terakhir, Data BPDB menunjukkan bahwa frekuensi dan dampak bencana alam di Indonesia cenderung meningkat, menyebabkan kerugian jiwa, materi, dan lingkungan yang signifikan (BPBD,2023). Tingginya tingkat kerentanan ini menjadikan pembelajaran mitigasi bencana sebagai komponen utama dalam strategi pengurangan resiko bencana. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi korban jiwa adalah dengan memberikan pengetahuan tentang mitigasi dan kesiapsiagaan bencana, untuk mencegah atau mengurangi dampak bencana. Pemberian pengetahuan tentang mitigasi dan kesiapsiagaan bencana dapat dilakukan melalui bidang pendidikan (Yani Y&Yani A, 2024). Kesiapsiagaan merupakan tindakan yang tepat dan efisien yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana, oleh karena itu penting untuk membangun kesiapsiagaan bagi setiap individu dan kelompok disetiap lapisan masyarakat, dan khususnya di sekolah (Marsaoly & Nagu,2023).

Sekolah menengah pertama merupakan institusi pendidikan yang strategis dalam mengupayakan pembentukan karakter dan peningkatan pengetahuan siswa, termasuk dalam konteks kesiapsiagaan pada bencana. Namun, kenyataannya di sekolah pembelajaran mitigasi bencana yang diajarkan pada siswa masih bersifat konvensional, cendrung monoton dan kurang interaktif yang mengakibatkan kurangnya pemahaman dan keterampilan praktis siswa serta menjadi tidak efektif (B. Hayudityas, 2020). Pendekatan konvensional yang hanya mengandalkan ceramah atau buku teks kurang efektif dalam menumbuhkan kesadaran dan keterampilan praktis siswa dalam menghadapi bencana. Padahal, pemahaman dan keterampilan mitigasi bencana yang baik dapat mengurangi jumlah korban jiwa dan kerugian material secara signifikan (Khair, N., & Fauzi, A, 2022).

Disisi lain, kota ternate merupakan salah satu wilayah kepulauan yang terletak di Provinsi Maluku Utara juga memiliki potensi bencana yang cukup tinggi, dikarenakan kondisi geografinya yang berbukit dengan gunung gamalama yang juga dikelilingi laut menjadikannya rentan terhadap gempa bumi, tsunami, banjir dan gunung berapi. Oleh karena itu peningkatan kesiapsiagaan siswa di kota ternate menjadi sangat penting (Wildan dan Farizky, 2020). Pemanfaatan etnosains dalam pembelajaran mitigasi bencana yang dapat memberikan pendekatan yang relevan (Prayogi, S. F., & Hendarto, H, 2022). Etnosains merupakan ilmu pengetahuan yang berkembang dalam kebudayaan lokal dan diwariskan secara turun-temurun, mengandung kearifan lokal yang dapat diaplikasikan dalam menghadapi bencana (Habibatul Khoiriah, 2024)(Rohimah, R., & Hermanto, F, 2023). Di berbagai komunitas di Indonesia, termasuk di Ternate, terdapat kearifan lokal terkait mitigasi bencana yang telah diwariskan secara turun-temurun (Nagu, N, 2023). Integrasi etnosains dalam pembelajaran mitigasi bencana dapat membuat materi lebih relevan dengan konteks lokal, menumbuhkan rasa kepemilikan, dan mempermudah siswa dalam memahami konsep-konsep kompleks melalui pengalaman budaya mereka sendiri (Nawangasri, I. A ,& Wulandari, S, 2025).

Selain itu, kemajuan teknologi informasi dan komunikasi, khususnya Augmented Reality (AR), membuka peluang baru dalam pengembangan media pembelajaran yang inovatif. AR mampu menggabungkan objek virtual ke dalam lingkungan nyata secara real-time, menciptakan pengalaman belajar yang imersif dan interaktif (Mufidah, Z., Darmayanti, M., & Hendriani, A, 2024). Penggunaan AR dalam pembelajaran mitigasi bencana dapat memvisualisasikan skenario bencana, simulasi evakuasi, atau prosedur pertolongan pertama secara lebih realistik, sehingga meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis siswa (Sadewa, R., Andreswari, D., & Erlanshari, 2023).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan mengkaji secara mendalam potensi pembelajaran mitigasi bencana berbasis etnosains melalui media *Augmented Reality* (AR) dalam meningkatkan kemampuan kesiapsiagaan siswa sekolah menengah di Kota Ternate.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan menggunakan model pengembangan EDDIE. Tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan media AR berbasis etnosains, validasi ahli, uji coba terbatas, revisi produk, dan uji efektivitas pada siswa sekolah menengah Pertama 3 Kota Ternate. Data dikumpulkan melalui observasi, angket, wawancara, dan tes kesiapsiagaan, kemudian dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Analysis

Kegiatan awal yang dilakukan sebelum menganalisis karakteristik media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) adalah tahap analisis kebutuhan. Penelitian dimulai dengan melakukan wawancara dalam kegiatan observasi awal untuk memperoleh informasi dan fakta di lapangan. Kegiatan wawancara dilakukan untuk mendapatkan gambaran permasalahan yang lebih lengkap [Sugiyono 2016]. Wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran menunjukkan bahwa sekolah masih memiliki keterbatasan untuk menyesuaikan kegiatan pembelajaran dengan media pembelajaran AR. Bahan ajar yang tersedia pun terkesan hanya menuntut siswa untuk menghafal tanpa adanya kegiatan yang menarik minat siswa untuk mengeksplor lagi materi yang sedang dipelajari yaitu mitigasi bencana. Bahan ajar yang digunakan belum memuat integrasi mitigasi bencana dengan kehidupan sehari sehari seperti etnosains. Bahan ajar yang digunakan juga belum memuat aspek etnosains dan teknologi yang membantu kemampuan kesiapsiagaan siswa.

Penyajian materi pada bahan ajar belum dikaitkan dengan kehidupan sehari hari siswa sehingga tampak monoton dan membosankan. Berdasarkan kegiatan kajian lapangan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa belum tersedianya sumber belajar yang menuntut siswa dapat berperan lebih aktif dan memuat indikator kemampuan kesiapsiagaan dan diintegrasikan dengan budaya dan tradisi masyarakat, serta aspek etnosainsnya. Dalam pembelajaran mitigasi bencana ini memerlukan media pembelajaran yang digunakan sebagai alat bantu guru dan siswa dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu perlu dikembangkan media pembelajaran yang memuat indikator kesiapsiagaan yang diintegrasikan dengan aspek etnosains. Hasil ini sejalan dengan penelitian Akçayır et al. yang menemukan penggunaan *Augmented Reality* pada pelajaran sains yang mempelajari tentang alam semesta dapat meningkatkan pengetahuan untuk mengerti dan menghubungkan konsep dasar dalam suatu bidang pengetahuan (Akçayır, M., & Akçayır, G, 2017).

2. Tahap Design

Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan adalah penyusunan tes berdasarkan hasil perumusan tujuan pembelajaran. Pemilihan format dimaksudkan untuk mendesain atau merancang penyajian

pembelajaran yakni memilih pembelajaran mitigasi bencana melalui media AR dan sumber belajar yang digunakan adalah bahan ajar mitigasi bencana berbasis etnosains dan tes kemampuan kesiapsiagaan siswa.

3. Tahap Development
Hasil Validasi ahli

Tahap penilaian validasi media pembelajaran mitigasi bencana berbasis etnosains melalui AR dilakukan dengan menggunakan lembar (pedoman) validasi. Adapun aspek-aspek atau komponen yang akan divalidasi adalah aspek desain, aspek teks, tampilan media dan program. Adapun daftar dari bahan validasi dibuat dalam bentuk poin-poin pernyataan dan pertanyaan untuk ketiga komponen yang dimaksud. Selain itu dalam proses validasi ini juga membutuhkan standar untuk menilai kevalidan dari suatu media pembelajaran yang dikembangkan. Standar tersebut mengacu pada hasil Tabel 1, sebagaimana hasil penelitiannya. Adapun Tabel Acuan validasi tersebut tampak di bawah ini.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Perangkat Media Pembelajaran AR

Skor rata-rata	Kategori
85,01% - 100%	Sangat Valid
75,01% - 85,00%	Valid
60,01% - 75,00%	Cukup Valid
50,01% - 65,00%	Kurang Valid
< 50,00%	Sangat Tidak Valid

Sumber: (Arman, 2020)

Tampilan media pembelajaran



Gambar 1a. Tampilan media AR sebelum divalidasi



Gambar 1b. Tampilan media AR setelah divalidasi

Berdasarkan Gambar 1.a dan Gambar 1.b menunjukkan tampilan media AR sebelum dan sesudah di validasi. Terdapat beberapa aspek yang divalidasi pada pengembangan media pembelajaran AR ini yaitu desain, aspek teks, tampilan media dan program. Media pembelajaran mitigasi bencana melalui AR ini divalidasi oleh tiga orang guru SMP negeri 3 Kota Ternate. Terdapat beberapa saran dan

masukkan yang diberikan oleh validator guna perbaikan baik dalam aspek desain, aspek teks dan tampilan media (Gambar 2a dan Gambar 2b). Saran dan masukan yang diberikan oleh setiap validator tersebut kemudian dipertimbangkan untuk revisi dari media pembelajaran yang sedang dikembangkan.

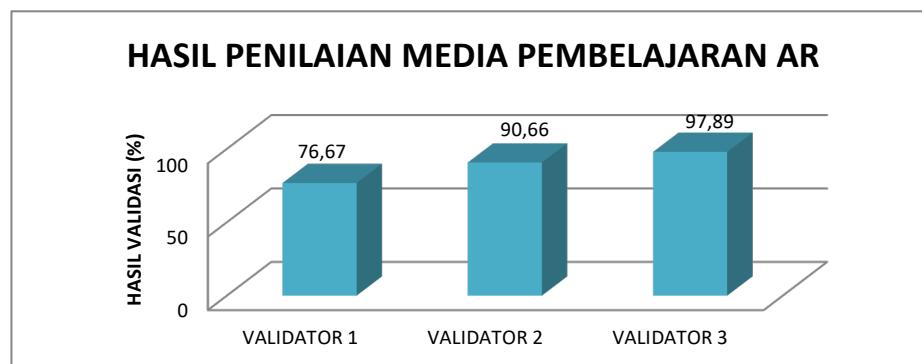


Gambar 2.a saran untuk aspek desain



Gambar 2.b saran untuk aspek tampilan media

Gambar 2.a dan Gambar 2.b merupakan saran dari validator untuk perbaikan aspek desain dan tampilan media. Sedangkan Aspek teks dinilai sudah baik. Saran-saran dan masukan tersebut sangat membantu dalam pengembangan media pembelajaran mitigasi bencana melalui AR yang lebih baik.



Gambar 3. Grafik Hasil penilaian Validator.

Berdasarkan Gambar 3, rerata hasil validasi dari Validator adalah 88,41 yang menunjukkan hasil validasi berada pada kategori sangat Valid. Hasil validasi validator ini menunjukkan bahwa media pembelajaran mitigasi bencana berbasis etnoscience melalui AR yang dikembangkan telah baik dari aspek desain, aspek teks, tampilan media dan aspek program, sehingga dapat untuk diujicobakan dalam pembelajaran di lapangan.

4. Tahap Implementation

Media pembelajaran yang telah divalidasi dan telah direvisi sebagaimana saran dan masukan dari validator sebelum di produksi secara luas, harus diuji cobakan. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui kerpraktisan media pembelajaran yang telah dikembangkan.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Suatu media Pembelajaran

Kriteria	Kepraktisan
81 – 100 %	Sangat Praktis
61 – 80 %	Praktis
41 – 60 %	Cukup Praktis
21 – 40%	Tidak Praktis
0 – 20 %	Sangat Tidak Praktis

Sumber :Amaliyah,dkk (2023)

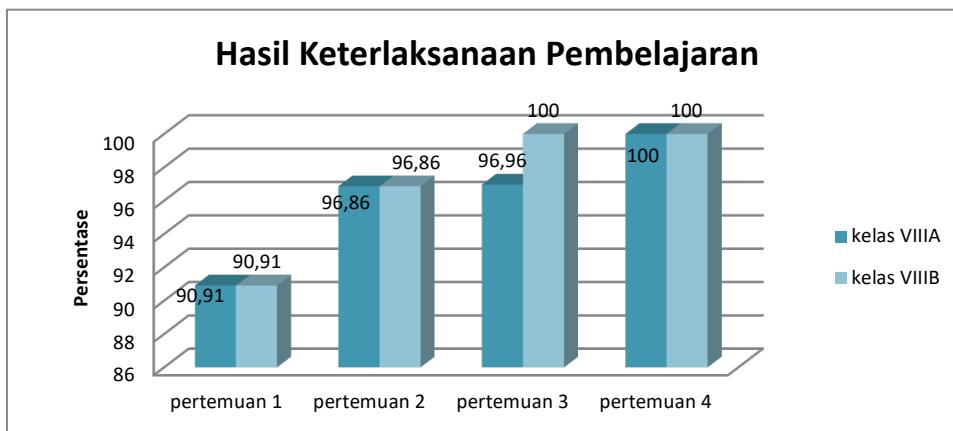
a. Keterlaksanaan Pembelajaran

Validasi oleh para ahli telah dilakukan pada media pembelajaran, selanjutnya dilakukan uji coba terbatas dengan mengambil 15 siswa dari kelas 8C untuk diajarkan dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dibuat dan telah divalidasi. Kegiatan ujicoba terbatas untuk melihat kepraktisan dan kefektifan perangkat pembelajaran. Kepraktisan perangkat pembelajaran dapat dikukur melalui observasi keterlaksanaan pembelajaran dan observasi aktivitas siswa yang diamati oleh 2 orang guru yang ada di SMP Negeri 3 Kota Ternate. Hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran pada ujicoba terbatas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Keterlaksanaan Pembelajaran

Pertemuan	Keterlaksanaan	Keterangan
Pertama	90.91%	Sangat Praktis
Kedua	96.86%	Sangat Praktis
Ketiga	96.86%	Sangat Praktis
Keempat	100%	Sangat Praktis

Setelah dilakukan ujicoba terbatas dengan tanpa revisi, tahap selanjutnya dilakukan uji coba diperluas pada kelas 8A yang berjumlah 35 orang dan kelas 8B berjumlah 35 orang dan diamati oleh 2 orang guru IPA yang ada di SMP Negeri 3 Kota Ternate. Pengamatan dilakukan selama Pembelajaran berlangsung yaitu sebanyak 4 kali pertemuan. Kepraktisan media pembelajaran diukur menggunakan observasi keterlaksanaan pembelajaran dan observasi aktivitas siswa. Adapun hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

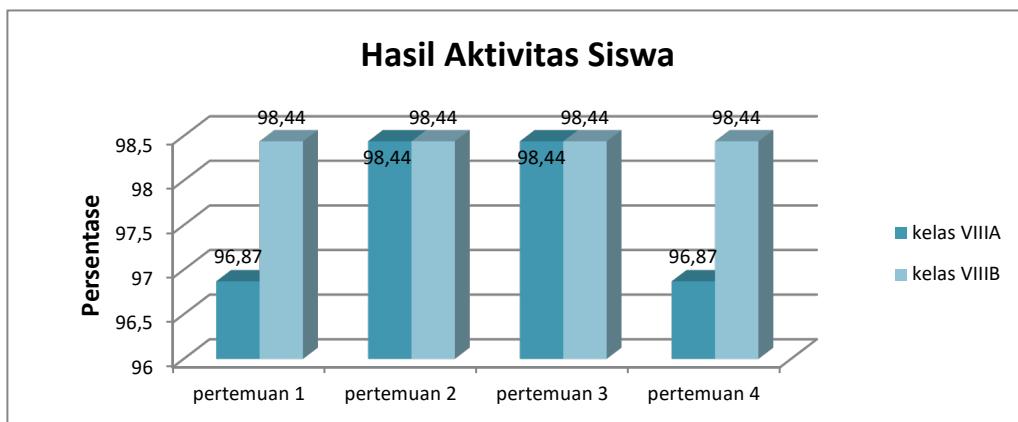
Penerapan pembelajaran mitigasi bencana berbasis etnosains dengan menggunakan media AR dilaksanakan dalam empat kali pertemuan dengan diawali pelaksanaan *pretest* sebelum dilaksanakan pembelajaran melalui media pembelajaran AR dan *posttest* dilaksanakan pada akhir pembelajaran setelah treatment. Tes yang diberikan adalah tes pilihan ganda yang berjumlah 22 butir soal. *Pretest* dilakukan untuk melihat kemampuan awal siswa dalam materi mitigasi bencana berbasis etnosains. Selanjutnya, hasil *pretest* dianalisis berdasarkan skor capaian masing-masing siswa. Setelah mendapatkan hasil *pretest* siswa, maka dilaksanakan penerapan media pembelajaran melalui *Augmented Reality* (AR) pada materi mitigasi bencana berbasis etnosains dengan tujuan meningkatkan kemampuan kesiapsiagaan siswa. Pembelajaran mitigasi bencana berbasis etnosains dilaksanakan selama empat kali pertemuan dan disetiap pertemuan disajikan gambar 3D yang berkesesuaian dengan mitigasi bencana.

Berdasarkan gambar 4 tersebut, hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan empat kali pertemuan dengan hasil perolehan untuk kelas 8A yaitu pertemuan pertama dengan persentasi 90,91%, pertemuan kedua dengan persentasi 96.86%, pertemuan ketiga dengan persentasi 96.96%, pertemuan keempat dengan persentasi 100%. begitupun hasil perolehan untuk kelas 8B yaitu pertemuan pertama dengan persentasi 90,91%, pertemuan kedua dengan persentasi 96.86%, pertemuan ketiga dengan persentasi 100%, pertemuan keempat dengan persentasi 100%. Dengan demikian, persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran untuk semua pertemuan pada kelas 8A berada pada interpretasi sangat praktis yaitu 96,86%. Begitupun kelas 8B berada pada interpretasi sangat praktis yaitu 98,43% artinya kegiatan terlaksana dengan baik. Hasil pengamatan Aktivitas siswa dapat dilihat pada gambar berikut ini:

Tabel 4. Keterlaksanaan Pembelajaran

Pertemuan	Keterlaksanaan	Keterangan
Pertama	98.87%	Sangat Praktis
Kedua	98.44%	Sangat Praktis
Ketiga	98.44%	Sangat Praktis
Keempat	96.87%	Sangat Praktis

Hasil pengamatan aktivitas peserta didik dapat dilihat pada gambar berikut ini:

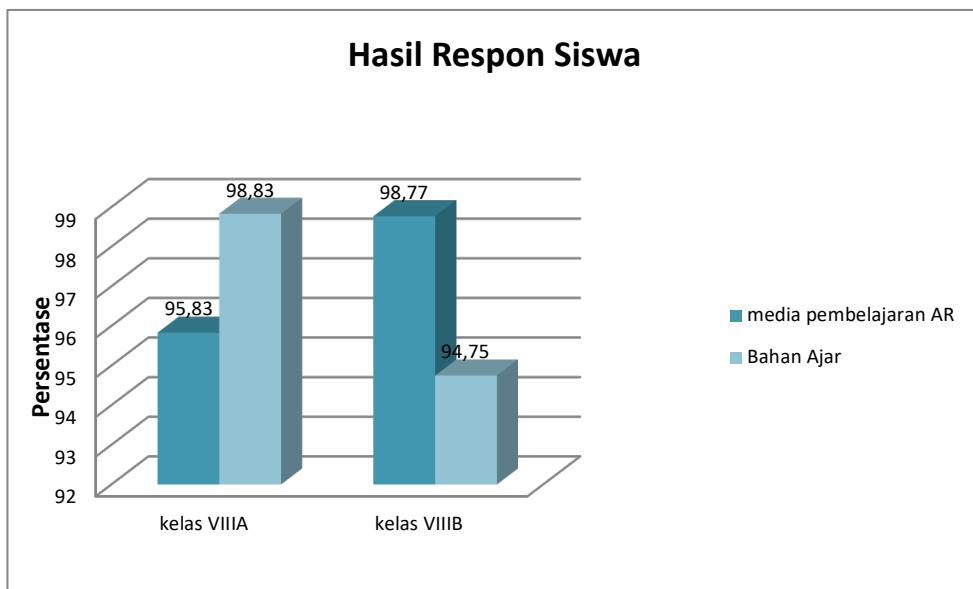


Gambar 5. Hasil Aktivitas Siswa

Kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan pada aktivitas siswa dalam proses pembelajaran mitigasi bencana berbasis etnosains dengan menggunakan media AR ditentukan oleh pengamatan yang disusun berdasarkan indikator dan deskripsi pada lembar aktivitas siswa. Pengamatan aktivitas siswa dilaksanakan pada saat kegiatan pembelajaran dan dipresentasikan rata-rata aktivitas siswa serta dilakukan penilaian aktivitas siswa dengan mencocokkan hasil dari total skor rata-rata yang diperoleh. Persentase secara keseluruhan dari empat kali pertemuan menggunakan media pembelajaran Augmented Reality menunjukkan hasil pengamatan aktivitas siswa untuk kelas 8A pada pertemuan pertama sebesar 96.87%, pertemuan kedua sebesar 98.44%, pertemuan ketiga sebesar 98.44% dan pertemuan keempat sebesar 96.87% sehingga dari keseluruhan pertemuan pada kelas tersebut rata rata persentasi aktivitas siswa sebesar 97.65%. kelas 8B pada pertemuan pertama sebesar 98.44%, pertemuan kedua sebesar 98.44%, pertemuan ketiga sebesar 98.44% dan pertemuan keempat sebesar 98.44% sehingga dari keseluruhan pertemuan pada kelas tersebut rata-rata persentasi aktivitas siswa sebesar 98.44%. Kedua kelas tersebut memenuhi kriteria sangat baik. Hal ini dikarenakan media *Augmented Reality* (AR) telah memenuhi standar kelayakan materi, desain dan tampilan media yang dikemukakan oleh Chee dan Wong, sehingga tujuan dari pengembangan media Augmented Reality layak sebagai media pembelajaran (Chee dan Wong,2013)

5. Tahap Evaluasi

Keefektifan Perangkat media pembelajaran diukur menggunakan angket respon siswa dan tes kemampuan kesiapsiagaan siswa. Hasil angket respon siswa dapat dilihat pada gambar berikut ini:

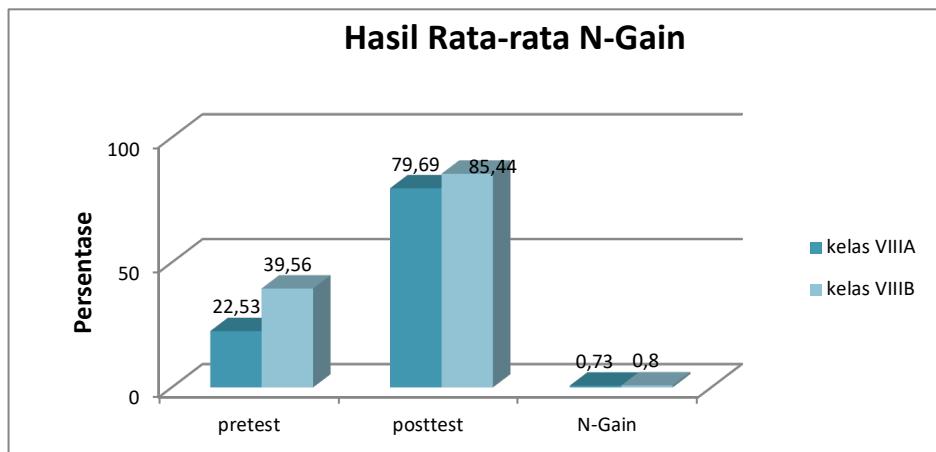


Gambar 6. Hasil Persentase Respon Siswa

Pada tahap akhir proses pembelajaran mitigasi bencana berbasis etnosain melalui media Augmented Reality yang dikembangkan, maka kemudian diberi angket respon kepada siswa. Dalam angket tersebut, setiap siswa dimintai untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan proses pembelajaran mitigasi bencana berbasis etnosain menggunakan AR, bahan ajar dan tes kemampuan kesiapsiagaan siswa. Semua siswa menjawab “Ya” untuk pertanyaan yang bernilai positif dan “Tidak” untuk pertanyaan yang bernilai negatif disetiap aspek respon. Respon siswa terhadap media pembelajaran melalui AR pada kelas 8A yang menjawab “Ya” rata-rata sebesar 95,83% dan menjawab “Tidak” sebesar 4,17% dan aspek bahan ajar mendapat presentase respon siswa dengan jawaban “ya” sebesar 98.83 dan jawaban “tidak” 1.17 %. Respon siswa terhadap media pembelajaran AR pada kelas 8B yang menjawab “Ya” rata-rata sebesar 98,77% dan menjawab “Tidak” sebesar 1,23%, dan aspek bahan ajar mendapat presentase respon siswa dengan jawaban “ya” sebesar 94.75 dan jawaban “tidak” 5.25 %.

Analisis kemampuan kesiapsiagaan siswa merupakan alat ukur paling utama. Dalam hal ini tes yang dikembangkan berupa tes pilihan ganda berjumlah 22 butir soal. Tes dilakukan melalui dua tahapan yaitu pretest yang diberikan kepada siswa sebelum dilaksanakan pembelajaran tujuannya untuk melihat kemampuan awal siswa dalam menyelesaikan soal, kemudian dilakukan proses pembelajaran selama 4 kali pertemuan. Setelah proses pembelajaran dilakukan secara keseluruhan, maka dilakukan posttest dengan cara yang sama yakni memberikan soal pilihan ganda yang berjumlah 22 butir soal tujuannya untuk melihat kemampuan kesiapsiagaan siswa. Tes pilihan ganda dianalisis berdasarkan pencapaian ketuntasan minimum, yang selanjutnya dapat digunakan rumus untuk menghitung persentase ketuntasan belajar siswa dan kemampuan kesiapsiagaan siswa

dengan menggunakan N-Gain setelah diberikan treatment dengan rumus yang dikembangkan oleh (Sukarelawa et al. (2024)).



Gambar 7. Persentase Rata-rata N-Gain

Pada gambar grafik di atas, dapat dilihat hasil perolehan N-Gain pada tes kemampuan kesiapsiagaan siswa kelas 8A untuk pretest sebesar 22.53 % dan posttest 79.69% dengan interpretasi N-Gain sebesar 0.73 kategori tinggi. Selanjutnya hasil perolehan N Gain pada tes kemampuan kesiapsiagaan siswa di kelas 8B untuk pretest sebesar 39.56 % dan posttest 85.44% dengan interpretasi N-Gain sebesar 0.80 kategori tinggi.

Analisis ketuntasan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar persentase ketuntasan siswa dalam tes pilihan ganda yang telah diberikan. Penilaian hasil tes belajar menunjukkan bahwa hasil ketuntasan minimal dari siswa kelas 8A yang berjumlah 35 orang dengan kriteria ketuntasan Minimum (KKM) terdapat 30 siswa yang tuntas dan 5 siswa tidak tuntas sedangkan hasil ketuntasan minimal dari siswa kelas 8B yang berjumlah 35 orang dengan kriteria ketuntasan Minimum (KKM) terdapat 33 siswa yang tuntas dan 2 siswa tidak tuntas. Sehingga diperoleh rata-rata persentase pada kelas 8A sebesar 88.89 % dan rata-rata persentase pada kelas 8B sebesar 94.44 %. Dengan demikian persentase ketuntasan tes kemampuan kesiapsiagaan siswa berada pada interpretasi sangat baik. Hasil ini sejalan dengan penelitian Fahmi Saputra dkk menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran mitigasi bencana melalui Augmented Reality (AR) memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa tentang bencana alam. Analisis data kuantitatif dan kualitatif mengungkapkan beberapa penemuan penting yang dapat mendukung efektivitas penggunaan Augmented Reality dalam pembelajaran interaktif (Fahmi Syahputra, dkk, 2024).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRTPM) yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Penelitian Dosen Pemula 2025, sebagaimana tercantum dalam surat keputusan No. 0831/LL12/AL.04/2025 dan perjanjian No.

0754/LL12/AL.04/2025. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada DRTPM atas dukungannya dalam penyusunan artikel ini. Terima kasih khusunya disampaikan kepada LLDIKTI WILAYAH XII Maluku dan Maluku Utara atas perannya dalam menfasilitasi pendanaan penelitian, dan kepada dan Kepada Universitas Nahdlatul Ulama Maluku Utara atas pendampingan aktif selama proses penyusunan proposal penelitian.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan media pembelajaran mitigasi bencana melalui Augmented Reality (AR), secara signifikan dapat meningkatkan pemahaman kesiapsiagaan siswa mengenai bencana alam dibandingkan dengan metode konvensional. Penggunaan aplikasi AR melalui simulasi 3 dimensi juga dapat membuat siswa lebih interaktif dalam belajar. Meskipun pelaksanaan penelitian ini terbatas dalam cakupan materi dan waktu pelaksanaan yang singkat, namun hasilnya memberikan respon positif tentang potensi AR dalam pembelajaran. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar materi dan durasi penelitian ditingkatkan untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal dan perlu dilakukan eksplorasi lebih lanjut mengenai pengaruh jangka panjang penggunaan AR dalam proses belajar mengajar di berbagai konteks pendidikan.

REFERENSI

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). *Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature*. Educational Research Review, 20, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.001>
- Amaliyah, R., Hakim, L. Lefudin. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X di SMA. Kumparan Fisika, 6, (1), 65-74. DOI: <https://doi.org/10.33369/jkf.6.1.65-74>
- Arman. Pengembangan Media Augmented Reality (AR) Berbasis Android pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Untuk Siswa Kelas VIII SMP Negeri 5 Tarakan (Skripsi). 2020. Universitas Borneo Tarakan.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Bencana di Indonesia. (2023).
- B. Hayudityas. (2020). Pentingnya Penerapan Pendidikan Mitigasi Bencana di Sekolah untuk Mengetahui Kesiapsiagaan Peserta Didik. J. Edukasi Nonform, 1, (2), 111-125. <https://doi.org/10.52265/jdi.v6i1.122>
- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2013). *Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research*. Journal of Science Education and Technology, 22, (4), 449-462. <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9405-9>
- Desderius, K., Arrinjani, M. S. B., Sa'adie, Z. F., & Lie, F. R. (2024). Analisis Tingkat Risiko Bencana Tanah Longsor di Wilayah Kabupaten Blitar, Jawa Timur. REGION: Jurnal Pembangunan Wilayah dan Perencanaan Partisipatif, 19, (1), 200-210.
- Fajar Wahyushi Fuedsi, dkk. (2024). Efektivitas Edukasi Mitigasi Bencana Berbasis Augmented Reality terhadap Kesiapsiagaan Bencana banjir Rob pada Siswa di SD Islam Hasanuddin 04 Semarang. Geo-ImageJournal, 14, (1), 04-30. <https://journal.unnes.ac.id/journals/geoimage/index>
- Habibatul Khoiriah. (2024). Peran Teknologi Augmented Reality (AR) dalam Pembelajaran Studi Kasus Pemanfaatan AR untuk Meningkatkan Kualitas Sarana Prasarana Pendidikan. An-Nahsru: Jurnal Bimbingan & KonselingPendidikan Islam, 3, (1), 1-12. <https://jurnal-desainindonesia.com/index.php/jdi/article/download/122/79>

- Khair, N., & Fauzi, A. (2022) Efektivitas E-Book Fisika SMA/MA Terintegrasi Materi Gempa Bumi Berbasis Research BasedLearning UntukMeningkatkanSikap SiapsiagaPeserta Didik. *JurnalEksakta Pendidikan* (Jep), 06, (1), 44–51. <https://doi.org/10.24036/jep/vol6 iss1/650>
- MarinuWarumu. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan, dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9, (7), 1220-1230. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>
- Marsaoly, N., Togubu, J., & Nagu, N. (2023). Sosialisasi Pengurangan Risiko Bencana Gempa bumi Di Smk Misbahul Aulad Halmahera Selatan. *Jurnal PengaMAS*, 5, (2), 160–169. <https://doi.org/10.33387/pengamas.v5i2.4540>
- Mufidah, Z., Darmayanti, M., & Hendriani, A. (2024). Implementasi Pembelajaran Augmented Reality di Sekolah Dasar:A Systematic Literature Review and Bibliometric Analysis. *Belantika Pendidikan*. 7, (1), 38-45. <https://kayonmedia.com/jurnal/index.php/bp/article/view/265>
- Mukhlis Mustofa & Oktiana Handani. (2020) Pendidikan Kebencanaan Berbasis Kearifan Lokal dalam Penguatan Karakter Siapsiaga Bencana. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 04, (02), 200-209. <https://doi.org/10.29408/geodika.v4i2.2776>
- Nagu, N. (2023). Literasi Bencana untuk Anak Usia Sekolah di Kelurahan Kastela, Kota Ternate. *Journal of Khairun Community Services*, 3, (1), 44-50. <https://doi.org/10.33387/jkc.v3i1.6198>
- Nawangasri, I. A. ,& Wulandari, S. (2025.) Aplikasi Mobile Android Offline Survival Kit Indonesia dan Mitigasi Bencana. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 16, (2), 232-239. <http://dx.doi.org/10.31602/tji.v16i2.17586>
- Prayogi, S. F., & Hendarto, H. (2022). Eksperimen Alat Peraga Pendidikan tentang Gempa Bumi dan Mitigasinya untuk Anak Sekolah Dasar dengan Fitur *Augmented Reality* (AR). *Jurnal Desain Indonesia*, 3, (1), 111-125. <https://jurnal-desain-indonesia.com/index.php/jdi/article/download/122/79>
- Rohimah, R., & Hermanto, F. (2023). Kearifan Lokal Berbasis Mitigasi Bencana pada Masyarakat Pesisir Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap. *Sosiolium*, 5, (1), 26-33. <https://journal.unnes.ac.id/sju/sosiolium/article/download/58297/24135>
- Sadewa, R., Andreswari, D., & Erlanshari, A. (2023). Penerapan Teknologi Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Bencana Tanah Longsor untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Rekursif, Universitas Bengkulu*, 7, (2), 187-193. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/rekursif/article/download/9025/4610>
- Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Sukarelawa, M. I., Indratno, T. K., Suci, M., Ayu, S.M. (2024). N-Gain vs Stacking: Analisis perubahan abilitas peserta didik dalam desain one group pretest-posttest (1St Ed). Yogyakarta: Suryacahya.
- Utomo. E.P. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis Komik untuk Meningkatkan Literasi Ekonomi Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35, (1), 1-10. <https://doi.org/10.15294/jpp.v35i1.14015>
- Wildan Ichsan Sabila dan Farizky Hisyam. (2020). Ternate's Operation Dynamo (TOD), Manifestasi Sektor Maritim Dalam Mitigasi Bencana untuk Mewujudkan Kota Ternate Sebagai Resilient City. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*. 11, (2), 187-194. <https://jdpb.bnbp.go.id/index.php/jurnal/article/view/174/164>
- Yani, Y., Maryani, E., & Yani, A. (2024). Analisis Pengintegrasian Pendidikan Mitigasi Bencana pada Pembelajaran di Indonesia. *Proceedings of Pendidikan Geografi UMP*, 6, (1), 11-17. <https://doi.org/10.30595/pssh.v16i.100>