

**EFEKTIVITAS GAME EDUKASI “MAHAMERU SAGA” DALAM  
MENINGKATKAN LITERASI MITIGASI ERUPSI GUNUNG SEMERU PADA  
SISWA MTsN 6 MALANG**

Nayla Ramadhani Amanullah<sup>1</sup>, Nabila Aisyah Paramitha<sup>2</sup>,  
Hamim Thohari Mahfudhillah<sup>3</sup>, Neni Naqiyah<sup>4</sup>,  
<sup>1234</sup>MTsN 6 Malang

<sup>1</sup>[naylaamanullah@gmail.com](mailto:naylaamanullah@gmail.com), <sup>2</sup>[nabilaparamitha140512@gmail.com](mailto:nabilaparamitha140512@gmail.com),  
<sup>3</sup>[hamimtm@gmail.com](mailto:hamimtm@gmail.com), <sup>4</sup>[neni.naqiyah18@gmail.com](mailto:neni.naqiyah18@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Mount Semeru is an active volcano in East Java that poses eruption risks to surrounding communities. This situation necessitates strengthening disaster mitigation literacy through interactive and contextual learning. This study aimed to evaluate the effectiveness of the educational game "Mahameru Saga"—a 3D adventure game integrating the Mahameru legend with eruption mitigation content—in improving eruption mitigation literacy among 7th-grade students at MTsN 6 Malang. A quantitative approach was employed using a pre-experimental one-group pretest-posttest design. The study subjects consisted of 36 7th-grade students selected as the trial sample. Data were collected via multiple-choice tests administered before and after using the game and were analyzed using quantitative descriptive methods, specifically the Normalized Gain (N-Gain). The results showed that the average pretest score of 60 rose to 76 in the posttest, representing a 16-point increase. The N-Gain of 0.40 fell into the "medium" category. These findings indicate an improvement in eruption mitigation literacy following the use of Mahameru Saga. Thus, Mahameru Saga demonstrates potential as an effective learning medium to support the enhancement of students' eruption mitigation literacy. However, further research involving larger sample sizes and an experimental design that includes a control group is required to obtain more robust evidence of its effectiveness.*

**Keywords:** *educational game, eruption mitigation literacy, mahameru saga, N-Gain*

**ABSTRAK**

Gunung Semeru merupakan salah satu gunung api aktif di Jawa Timur yang memiliki risiko erupsi bagi masyarakat di sekitarnya. Kondisi tersebut menuntut penguatan literasi mitigasi bencana melalui pembelajaran yang interaktif dan kontekstual. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan game edukasi Mahameru Saga, yaitu game petualangan 3D yang mengintegrasikan legenda Mahameru dengan materi mitigasi erupsi, dalam meningkatkan literasi mitigasi erupsi Gunung Semeru pada siswa kelas VII MTsN 6 Malang. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *pre-experimental one-group pretest-posttest*. Subjek penelitian terdiri atas 36 siswa

kelas VII yang dipilih sebagai sampel uji coba. Data dikumpulkan melalui tes pilihan ganda yang diberikan sebelum dan sesudah penggunaan game, kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan *Normalized Gain* (N-Gain). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor pretest sebesar 60 meningkat menjadi 76 pada posttest, dengan peningkatan sebesar 16 poin. Nilai N-Gain sebesar 0,40 berada pada kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan kemampuan literasi mitigasi erupsi setelah penggunaan Mahameru Saga. Dengan demikian, Mahameru Saga menunjukkan potensi sebagai media pembelajaran yang efektif untuk mendukung peningkatan literasi mitigasi erupsi siswa. Namun, penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih besar dan desain eksperimen yang melibatkan kelompok kontrol diperlukan untuk memperoleh bukti efektivitas yang lebih kuat.

**Kata Kunci:** *game edukasi, literasi mitigasi erupsi, mahameru saga, N-Gain*

### **A. Pendahuluan**

Posisi geografis Indonesia pada jalur Cincin Api Pasifik (*Ring of Fire*) menempatkan negara ini sebagai salah satu wilayah dengan aktivitas vulkanik tertinggi di dunia, ditandai oleh keberadaan ratusan gunung api aktif (Nugroho, 2018). Gunung Semeru di Provinsi Jawa Timur, sebagai gunung tertinggi di Pulau Jawa dengan ketinggian  $\pm 3.676$  mdpl, termasuk gunung api dengan frekuensi erupsi yang relatif sering terjadi (Prasongko, 2020). Secara teoretis, tingkat risiko bencana erupsi ditentukan oleh interaksi antara bahaya (*hazard*) aktivitas vulkanik itu sendiri dengan tingkat kerentanan (*vulnerability*) masyarakat di sekitarnya. Dan salah satu penentu utama kerentanan tersebut adalah

rendahnya kesiapsiagaan akibat minimnya literasi mitigasi bencana (Afrian & Islami, 2024). Literasi ini tidak berhenti pada pengetahuan teoretis, melainkan mencakup kemampuan mengenali tanda-tanda aktivitas vulkanik, memahami jalur dan prosedur evakuasi, serta mengambil tindakan yang tepat pada fase sebelum, saat, dan sesudah bencana.

Secara teoretis, penguatan literasi mitigasi bencana pada siswa dapat dijelaskan melalui perspektif belajar berdasarkan pengalaman, yang menekankan bahwa pemahaman yang mendalam terbentuk ketika individu terlibat secara aktif dalam suatu pengalaman konkret, bukan sekadar menerima informasi secara pasif melalui

ceramah maupun bacaan teks. Pendekatan ini relevan diterapkan pada pembelajaran mitigasi bencana karena materi tersebut tidak cukup dipahami sebagai pengetahuan deklaratif mengenai definisi dan istilah kebencanaan, melainkan menuntut siswa mampu mensimulasikan pengambilan keputusan dalam situasi darurat yang menyerupai kondisi nyata.

Literasi mitigasi bencana pada dasarnya bersifat multidimensi, mencakup dimensi kognitif berupa pemahaman terhadap karakteristik bahaya, dimensi afektif berupa kesadaran dan kesiapsiagaan sikap, serta dimensi psikomotorik berupa kemampuan bertindak secara tepat pada saat kondisi darurat berlangsung. Ketiga dimensi tersebut idealnya dibangun secara terintegrasi, sehingga pendekatan pembelajaran yang hanya menyentuh aspek kognitif melalui ceramah maupun hafalan prosedur berisiko menghasilkan pemahaman yang dangkal dan tidak bertahan lama, terutama pada siswa usia sekolah menengah pertama yang berada dalam kawasan langsung terdampak aktivitas Gunung Semeru. Kondisi ini menegaskan perlunya media pembelajaran yang mampu

menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menyeluruh, tidak hanya menyampaikan informasi mitigasi secara tekstual, tetapi juga melibatkan siswa dalam proses eksplorasi, pengambilan keputusan, dan refleksi atas konsekuensi tindakan yang mereka ambil.

Kondisi nyata di lapangan menunjukkan bahwa kerentanan tersebut bukan sekadar risiko teoretis. Erupsi Gunung Semeru pada 4 Desember 2021 tercatat menelan 51 korban jiwa, memaksa lebih dari 10.000 warga mengungsi, serta merusak sekitar 2.970 unit rumah beserta puluhan fasilitas umum di sekitar lereng Semeru (BNPB, 2021). Data tersebut memperlihatkan bahwa masyarakat di kawasan rawan erupsi, termasuk generasi muda yang bersekolah di wilayah tersebut, masih menghadapi kesenjangan kesiapsiagaan yang nyata. Di sisi lain, praktik pembelajaran mitigasi bencana di sekolah pada umumnya masih bertumpu pada metode ceramah dan bacaan teks konvensional. Metode tersebut terbukti kurang mampu menumbuhkan keterlibatan aktif maupun pemahaman mendalam siswa, sehingga upaya membangun

budaya sadar bencana sejak dini di lingkungan sekolah belum berjalan optimal (Faizin, Suharini, & Widiyatmoko, 2025).

Kesenjangan antara kebutuhan literasi mitigasi yang tinggi dan keterbatasan metode pembelajaran konvensional inilah yang membuka ruang bagi hadirnya media pembelajaran alternatif yang lebih interaktif. Game edukasi dipandang relevan sebagai solusi karena mampu membangun keterlibatan belajar melalui pengalaman bermain sekaligus memfasilitasi pemahaman konsep secara lebih mendalam (Ananda, Irawan, & Abdussakir, 2024). Nilai tambah media ini dapat diperkuat apabila dipadukan dengan kearifan lokal, sebab kedekatan budaya cenderung membuat materi lebih mudah dimaknai siswa. Legenda Mahameru yang hidup di tengah masyarakat Jawa Timur menyimpan potensi tersebut: selain memiliki nilai budaya dan spiritual, legenda ini dapat difungsikan sebagai bingkai naratif untuk menghadirkan pesan mitigasi bencana secara lebih bermakna bagi siswa yang tinggal di kawasan sekitar gunung api.

Makrifah dan Sudarmilah (2019) mengemukakan dalam penelitiannya

bahwa game berbasis android mampu mengenalkan siswa tentang mitigasi gunung Meletus. Sementara Putri dan Suparti (2020) menunjukkan bahwa game puzzle kebencanaan mampu meningkatkan pengetahuan mitigasi siswa. Di sisi lain, Atmojo Rusilowati, Dwiningrum, & Skotnicka (2018) menemukan bahwa pembelajaran kebencanaan berbasis kearifan lokal meningkatkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan mitigasi siswa di kawasan rawan erupsi. Temuan ini diperkuat oleh Hanum, Atmojo, & Anggriani (2025) yang mengaitkan integrasi kearifan lokal dengan resiliensi dan kemampuan mitigasi siswa. Syarifuddin, Efendi, & Fauzia (2023) bahkan menerapkan permainan tradisional sebagai media mitigasi di sekolah darurat kawasan Semeru pascaerupsi. Meski demikian, penelitian yang memadukan game berbasis 3D, materi mitigasi erupsi Gunung Semeru secara spesifik, dan legenda Mahameru sebagai kerangka naratif dalam satu media pembelajaran yang utuh masih sangat terbatas ditemukan. Sebagian besar game kebencanaan yang ada bersifat 2D atau berbasis puzzle sederhana, materinya bersifat umum untuk gunung meletus tanpa spesifik pada

konteks satu gunung api, dan belum mengangkat kearifan lokal setempat sebagai *storyboard* game, bukan sekadar tempelan tema.

Elaborasi lebih lanjut mengenai posisi Mahameru Saga di antara penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kekhasan media ini terletak pada penggabungan tiga unsur sekaligus, yaitu format permainan petualangan 3D yang menuntut eksplorasi ruang secara aktif, muatan materi mitigasi yang spesifik pada satu gunung api tertentu, dan bingkai naratif legenda lokal yang berfungsi bukan sebagai hiasan melainkan sebagai struktur cerita utama permainan. Karakteristik ini sejalan dengan gagasan bahwa pembelajaran kebencanaan berbasis kearifan lokal dapat memperkuat pemahaman, sikap, dan keterampilan mitigasi siswa (Atmojo et al., 2018), sekaligus berkontribusi terhadap resiliensi siswa dalam menghadapi risiko bencana di lingkungan tempat tinggalnya (Hanum, Atmojo, & Anggriani, 2025). Penggunaan media berbasis permainan digital secara umum juga telah menunjukkan potensi dalam meningkatkan partisipasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, sebagaimana

ditemukan pada konteks pembelajaran lain di luar bidang kebencanaan (Ananda et al., 2024) yang memperkuat asumsi bahwa pendekatan serupa berpotensi diterapkan pula pada pembelajaran mitigasi bencana. Dengan menghadirkan legenda Mahameru sebagai kerangka narasi, game ini berupaya menjembatani jarak psikologis antara siswa dengan materi mitigasi yang sering dipersepsikan sebagai pengetahuan teknis dan berjarak dari kehidupan sehari-hari mereka, sekaligus memperkenalkan kembali nilai budaya lokal yang mulai kurang dikenal oleh generasi muda di sekitar kawasan Gunung Semeru.

Peran sekolah sebagai institusi pendidikan formal menempatkannya pada posisi strategis dalam membangun literasi mitigasi bencana sejak usia dini, mengingat sekolah menjangkau hampir seluruh anak dan remaja secara terstruktur dan berkelanjutan. MTsN 6 Malang, sebagai salah satu sekolah yang berada pada kawasan Gunung Semeru, memiliki tanggung jawab tidak hanya menyampaikan pengetahuan akademik, tetapi juga membekali siswa dengan kemampuan menghadapi risiko bencana yang

nyata di lingkungan tempat tinggal mereka. Penguatan literasi mitigasi melalui jalur pendidikan formal dipandang lebih efektif dibandingkan sosialisasi yang bersifat insidental, karena dilakukan secara terprogram dan dapat diintegrasikan dengan kegiatan pembelajaran yang berjalan (Afrian & Islami, 2024). Namun demikian, efektivitas peran sekolah tersebut sangat bergantung pada kualitas media dan metode pembelajaran yang digunakan, sehingga upaya menghadirkan media pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual, seperti game edukasi Mahameru Saga, menjadi relevan untuk mendukung optimalisasi peran sekolah dalam pendidikan mitigasi bencana.

Faktor kedekatan siswa dengan teknologi digital turut menjadi pertimbangan penting dalam pengembangan Mahameru Saga sebagai media pembelajaran. Siswa kelas VII pada umumnya tumbuh di tengah keseharian yang akrab dengan perangkat gawai dan aktivitas permainan digital, sehingga penggunaan game sebagai media pembelajaran cenderung lebih mudah diterima dibandingkan media cetak maupun presentasi konvensional.

Kedekatan ini berpotensi menurunkan hambatan psikologis siswa dalam mengakses materi mitigasi bencana, yang selama ini sering dipersepsikan sebagai materi yang serius dan kurang menarik apabila disampaikan secara tekstual. Melalui antarmuka permainan yang familiar, siswa dapat mempelajari materi mitigasi tanpa merasa sedang menjalani proses belajar yang formal, sehingga motivasi intrinsik siswa untuk menyelesaikan seluruh level permainan turut mendukung tercapainya paparan materi secara menyeluruh. Kondisi ini menjadi salah satu faktor pendukung yang memperkuat potensi keberhasilan Mahameru Saga dalam meningkatkan literasi mitigasi erupsi siswa sebagaimana ditunjukkan oleh hasil penelitian ini.

Game edukasi “Mahameru Saga” adalah game petualangan 3D (*3D Adventure*) berbasis Android yang dimainkan dalam orientasi layar landscape dan dibuat untuk kelas 7 SMP/ sederajat. Game ini mengajak pemain menjelajahi keindahan sekaligus agresivitas lanskap Gunung Mahameru melalui enam tingkatan level yang menyajikan rintangan yang berbeda-beda di setiap levelnya, yaitu pengenalan gunung api, legenda

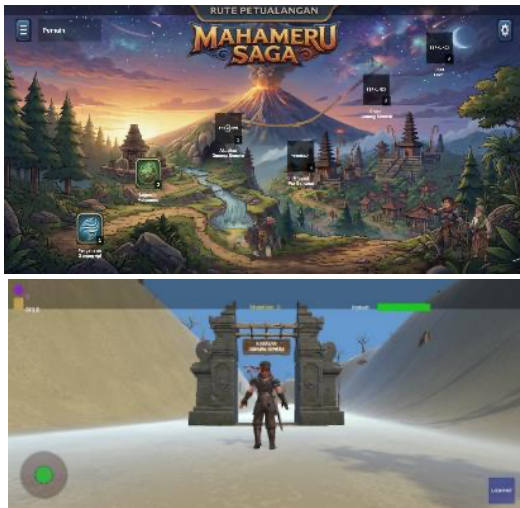
mahameru, aktivitas gunung semeru, mitigasi pra bencana, erupsi gunung semeru, dan masa *recovery*. Game "Mahameru Saga" telah dinyatakan sangat layak melalui uji ahli materi dan ahli media, namun kelayakan tersebut belum menjamin dampaknya terhadap peningkatan pemahaman siswa secara nyata, sehingga diperlukan uji efektivitas empiris sebelum media ini dapat direkomendasikan untuk diadopsi secara lebih luas di sekolah-sekolah pada kawasan rawan erupsi lainnya.

Berdasarkan pemaparan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan game edukasi "Mahameru Saga" dalam meningkatkan literasi mitigasi erupsi Gunung Semeru pada siswa MTsN 6 Malang, yang dilihat dari peningkatan skor *pretest-posttest* serta nilai *Normalized Gain (N-Gain)* yang diperoleh. Penelitian ini diharapkan memperkaya kajian mengenai integrasi game edukasi berbasis kearifan lokal dalam pembelajaran mitigasi bencana, khususnya pada konteks erupsi gunung api. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan memberikan bukti empiris bagi guru dan sekolah di kawasan rawan erupsi mengenai

potensi game edukasi "Mahameru Saga" sebagai alternatif media pembelajaran mitigasi yang lebih interaktif dan kontekstual, sekaligus menjadi dasar pertimbangan untuk pengembangan dan penerapan media serupa secara lebih luas.

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan *pre-experimental design*, menggunakan desain *one-group pretest-posttest*. Dalam desain ini terdapat satu kelompok yang diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum menggunakan game edukasi "Mahameru Saga". Kemudian diberikan perlakuan yaitu penggunaan game edukasi "Mahameru Saga" dalam pembelajaran IPS. Dan setelah diberikan perlakuan, siswa diberikan *posttest* untuk mengukur peningkatan literasi mitigasi erupsi siswa setelah menggunakan game edukasi "Mahameru Saga". Adapun tampilan game "Mahameru Saga" dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tampilan Game Mahameru Saga

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes literasi mitigasi erupsi dalam bentuk soal pilihan ganda, yang disusun berdasarkan kisi-kisi materi mencakup pengenalan karakteristik gunung api, pengenalan tanda-tanda aktivitas vulkanik, tindakan kesiapsiagaan pada fase pra bencana, prosedur evakuasi saat terjadi erupsi, serta upaya pemulihan pascabencana.

Susunan kisi-kisi tersebut disesuaikan dengan alur materi yang disajikan pada keenam level dalam game edukasi “Mahameru Saga”, sehingga terdapat keselarasan antara materi yang dipelajari siswa melalui permainan dengan aspek yang diukur melalui instrumen tes. Instrumen yang sama digunakan pada saat *pretest* maupun *posttest* untuk menjaga

konsistensi pengukuran, dengan jarak waktu pelaksanaan yang disesuaikan dengan durasi siswa menyelesaikan seluruh level permainan.

Teknik pengumpulan data dilakukan secara langsung di lingkungan sekolah. Siswa terlebih dahulu mengerjakan pretest secara tertulis sebelum diperkenalkan pada game. Setelah menyelesaikan pretest, siswa menggunakan game edukasi Mahameru Saga dan menyelesaikan seluruh level permainan yang telah ditentukan sebagai perlakuan. Pada tahap akhir siswa kembali mengerjakan posttest dengan instrumen yang identik. Selama proses uji coba berlangsung, peneliti turut mengamati keterlibatan siswa dalam menjelajahi setiap level permainan sebagai data pendukung untuk memperkaya interpretasi terhadap hasil tes.

Prosedur ini dipilih agar perubahan skor yang teramati benar-benar dapat dikaitkan dengan proses belajar siswa selama berinteraksi dengan game, bukan dengan faktor pengukuran yang tidak konsisten antara kedua waktu pengujian.

Adapun populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII MTsN 6 Malang tahun ajaran 2026-

2027 yang berjumlah 342 siswa. Sampel penelitian berjumlah 36 siswa yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan tertentu sesuai kebutuhan uji coba skala kecil.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dengan membandingkan rata-rata skor sebelum dan sesudah penggunaan game. Untuk mengetahui tingkat efektivitas peningkatan pemahaman siswa secara lebih proporsional, dilakukan analisis *Normalized Gain* (*N-Gain*) dengan rumus:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

g = nilai Normalized Gain,

S<sub>post</sub> = skor posttest,

S<sub>pre</sub> = skor pretes

S<sub>max</sub> = skor maksimum yang mungkin diperoleh

Kriteria interpretasi nilai N-Gain yang digunakan adalah sebagai berikut:  $g \geq 0,7$  (kategori tinggi);  $0,3 \leq g < 0,7$  (kategori sedang); dan  $g < 0,3$  (kategori rendah).

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Uji efektivitas game edukasi Mahameru Saga dilakukan melalui uji coba skala kecil terhadap 36 siswa MTsN 6 Malang. Uji coba dilakukan untuk mengetahui perubahan literasi mitigasi erupsi siswa setelah menggunakan game edukasi yang telah dikembangkan. Pengukuran dilakukan menggunakan tes yang diberikan sebelum penggunaan game (*pretest*) dan setelah siswa menyelesaikan pembelajaran menggunakan game (*posttest*).



Gambar 2 Dokumentasi Implementasi Game Mahameru Saga pada Skala Terbatas/Kecil

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata nilai pretest siswa

sebesar 60, sedangkan rata-rata nilai posttest meningkat menjadi 76. Dengan demikian, terjadi peningkatan rata-rata skor sebesar 16 poin setelah siswa menggunakan game Mahameru Saga. Secara persentase, peningkatan tersebut setara dengan 26,67% dibandingkan dengan nilai rata-rata sebelum penggunaan media.

**Tabel 1 Ringkasan Data Hasil Uji Efektivitas Game Edukasi Mahameru Saga**

| Indikator           | Hasil    |
|---------------------|----------|
| Jumlah siswa        | 36 siswa |
| Rata-rata pretest   | 60       |
| Rata-rata posttest  | 76       |
| Peningkatan skor    | 16 poin  |
| Peningkatan relatif | 26,67%   |
| N-Gain              | 0,40     |
| Kategori N-Gain     | Sedang   |

Untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan siswa secara lebih proporsional, dilakukan analisis *normalized gain* (N-Gain). Hasil perhitungan diperoleh sebagai berikut:

$$NGain = \frac{76-60}{100-60} = 0,40$$

Berdasarkan kriteria N-Gain, nilai 0,40 berada pada rentang 0,30–0,70, sehingga termasuk dalam kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan game Mahameru Saga memberikan

peningkatan literasi mitigasi erupsi siswa pada tingkat sedang. Dengan demikian, game yang dikembangkan menunjukkan potensi efektivitas sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan literasi mitigasi erupsi, meskipun peningkatan yang diperoleh belum berada pada kategori tinggi.

Peningkatan rata-rata skor dari 60 pada pretest menjadi 76 pada posttest menunjukkan adanya perubahan kemampuan siswa setelah memperoleh pembelajaran melalui game Mahameru Saga. Peningkatan sebesar 16 poin menunjukkan bahwa setelah berinteraksi dengan materi, misi, eksplorasi, dan aktivitas dalam game, siswa memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai materi mitigasi erupsi. Hasil N-Gain sebesar 0,40 yang berada pada kategori sedang semakin menunjukkan bahwa peningkatan tersebut bukan sekadar perubahan skor secara absolut, tetapi terdapat peningkatan penguasaan materi yang cukup berarti dibandingkan dengan kemampuan awal siswa.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Benardi, Aji, & Sriyono (2025) yang mengembangkan dan mengimplementasikan game edukasi berbasis *Internet of Things* sebagai

media pendidikan kebencanaan. Penelitian terhadap 38 siswa menunjukkan peningkatan pengetahuan kebencanaan sebesar 18,72% dan memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,69 yang termasuk kategori sedang. Penelitian tersebut juga menemukan bahwa respons siswa terhadap media mencapai 91%, yang menunjukkan bahwa pendekatan berbasis game dapat memberikan pengalaman belajar yang menarik sekaligus mendukung pemahaman mengenai mitigasi bencana.

Hasil penelitian Mahameru Saga juga memiliki relevansi yang kuat dengan penelitian Putri dan Suparti (2020) mengenai penggunaan game puzzle kebencanaan untuk meningkatkan pengetahuan mitigasi bencana gunung meletus. Penelitian tersebut secara khusus menempatkan game sebagai media edukasi mitigasi erupsi dan menggunakan desain pretest-posttest control group. Temuan tersebut memperkuat argumentasi bahwa pendekatan pembelajaran berbasis permainan dapat digunakan untuk membantu siswa memahami tindakan mitigasi pada bencana gunung api.

Penelitian Rizky dan Permatasari (2020) mengenai game

edukatif PASGA (Pasukan Siaga Gunungapi) juga menunjukkan relevansi yang lebih spesifik dengan Mahameru Saga. Game tersebut digunakan sebagai media pendidikan mitigasi erupsi gunungapi kepada 52 siswa sekolah dasar dan hasil evaluasinya menunjukkan peningkatan pengetahuan mitigasi bencana sebesar 10,76%. Peneliti menyimpulkan bahwa game edukasi dapat menjadi salah satu alternatif media pendidikan mitigasi karena memungkinkan siswa belajar melalui aktivitas permainan dan simulasi.

Temuan tersebut memperkuat posisi Mahameru Saga sebagai media yang tidak hanya menyampaikan informasi mengenai erupsi Gunung Semeru, tetapi juga mengemas materi mitigasi dalam pengalaman belajar yang lebih kontekstual. Karakteristik tersebut penting karena literasi mitigasi bencana tidak cukup hanya dibangun melalui penguasaan konsep, tetapi juga melalui pemahaman mengenai tindakan yang tepat sebelum, ketika, dan setelah bencana terjadi. Game memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh informasi, menghadapi situasi yang disimulasikan, mengambil

keputusan, dan menerima umpan balik dari aktivitas yang dilakukan.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Muqorrobin (2021) mengenai implementasi game sebagai media sosialisasi mitigasi gunung meletus pada siswa sekolah dasar. Penelitian tersebut menekankan bahwa perkembangan teknologi dan popularitas game dapat dimanfaatkan untuk menghadirkan media edukasi yang memuat simulasi serta pengetahuan mengenai mitigasi bencana. Dengan demikian, game dapat menjadi sarana yang lebih interaktif untuk memperkenalkan tindakan keselamatan dibandingkan penyampaian materi secara konvensional.

Peningkatan yang diperoleh dalam penelitian ini juga dapat dibandingkan dengan penelitian Benardi et al. (2025), meskipun jenis bencana dan karakteristik medianya berbeda. Penelitian tersebut memperoleh N-Gain sebesar 0,69, sedangkan Mahameru Saga memperoleh N-Gain sebesar 0,40. Kedua hasil tersebut sama-sama berada pada kategori sedang. Perbedaan nilai N-Gain dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti karakteristik peserta didik,

jenis materi, bentuk aktivitas pembelajaran, durasi penggunaan media, tingkat kesulitan instrumen tes, serta pengalaman awal siswa terhadap materi kebencanaan. Oleh karena itu, nilai N-Gain Mahameru Saga sebesar 0,40 perlu dipahami sebagai bukti awal bahwa media mampu memberikan peningkatan literasi mitigasi erupsi, bukan sebagai ukuran yang harus dibandingkan secara langsung dengan penelitian lain.

Secara khusus, konteks lokal Mahameru Saga menjadi salah satu kekuatan pengembangan media. Materi dalam game dikaitkan dengan legenda Mahameru, aktivitas Gunung Semeru, potensi erupsi, tindakan mitigasi, proses evakuasi, serta masa pemulihan. Pendekatan kontekstual tersebut memungkinkan siswa mempelajari mitigasi melalui lingkungan dan fenomena yang dekat dengan kehidupan masyarakat di kawasan Gunung Semeru. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya berorientasi pada hafalan konsep, tetapi diarahkan pada pemahaman situasi dan tindakan yang relevan dengan risiko bencana di lingkungan sekitar siswa.

Meskipun demikian, hasil uji efektivitas ini perlu diinterpretasikan secara proporsional. Uji coba dilakukan terhadap 36 siswa dalam skala kecil dengan membandingkan hasil pretest dan posttest pada kelompok yang sama. Oleh karena itu, peningkatan skor belum dapat sepenuhnya diatribusikan hanya kepada penggunaan game Mahameru Saga karena penelitian ini belum melibatkan kelompok kontrol dan belum menguji pengaruh variabel luar. Hasil N-Gain sebesar 0,40 lebih tepat digunakan sebagai bukti awal mengenai potensi efektivitas Mahameru Saga dalam meningkatkan literasi mitigasi erupsi. Pengujian lebih lanjut dengan jumlah subjek yang lebih besar, desain eksperimen atau kuasi-eksperimen, serta analisis statistik inferensial diperlukan untuk memperoleh bukti efektivitas yang lebih kuat.

Dengan demikian, hasil uji coba skala kecil menunjukkan bahwa game edukasi Mahameru Saga mampu meningkatkan rata-rata literasi mitigasi erupsi siswa dari 60 menjadi 76 dengan nilai N-Gain sebesar 0,40 pada kategori sedang. Temuan tersebut konsisten dengan berbagai penelitian terdahulu yang

menunjukkan bahwa game edukasi dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran kebencanaan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa. Hasil ini sekaligus memberikan dasar empiris bahwa Mahameru Saga layak dilanjutkan pada tahap uji coba yang lebih luas untuk menguji efektivitasnya secara lebih kuat.

Temuan penelitian ini memberikan implikasi teoretis bahwa penguatan literasi mitigasi bencana pada siswa tidak cukup dibangun melalui penyampaian informasi searah, melainkan memerlukan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar yang menyerupai pengalaman nyata. Kategori sedang yang diperoleh pada nilai N-Gain menunjukkan bahwa perubahan pemahaman siswa terjadi secara bertahap seiring dengan interaksi mereka terhadap narasi, tantangan, dan umpan balik yang disediakan dalam game, sejalan dengan pandangan bahwa pembelajaran berbasis simulasi mendorong siswa memproses informasi secara lebih mendalam dibandingkan penyampaian materi secara tekstual semata. Selain itu, hasil ini turut memperkuat argumen bahwa

penyisipan unsur kearifan lokal ke dalam media pembelajaran bukan sekadar strategi kontekstualisasi, melainkan dapat berfungsi sebagai jembatan kognitif yang membantu siswa mengaitkan pengetahuan baru mengenai mitigasi bencana dengan pengetahuan dan nilai budaya yang telah mereka miliki sebelumnya.

Kategori sedang pada nilai N-Gain juga dapat ditinjau dari sisi desain pembelajaran dalam game itu sendiri. Keenam level dalam Mahameru Saga menyajikan materi secara bertahap, mulai dari pengenalan gunung api hingga masa pemulihan pascaerupsi, sehingga siswa perlu melalui seluruh rangkaian level untuk memperoleh pemahaman yang utuh mengenai siklus mitigasi bencana. Pada praktiknya, tingkat penguasaan siswa terhadap materi di setiap level dapat bervariasi, bergantung pada durasi bermain, tingkat kesulitan rintangan pada masing-masing level, maupun keterbiasaan siswa dalam menggunakan perangkat permainan digital. Variasi tersebut berpotensi memengaruhi capaian belajar secara keseluruhan, sehingga nilai N-Gain yang berada pada kategori sedang, dan bukan tinggi, dapat dipahami

sebagai konsekuensi wajar dari kompleksitas materi yang disajikan dalam satu media pembelajaran, bukan semata-mata sebagai indikasi rendahnya efektivitas game. Faktor lain yang turut memengaruhi hasil adalah keterbatasan waktu uji coba, mengingat siswa hanya diberikan satu kesempatan pengukuran pretest dan posttest tanpa jeda waktu retensi untuk mengetahui daya ingat siswa terhadap materi mitigasi dalam jangka menengah maupun panjang. Aspek retensi pemahaman ini penting untuk ditelaah pada penelitian lanjutan, mengingat literasi mitigasi bencana idealnya tidak hanya diukur pada saat pembelajaran berlangsung, tetapi juga pada kemampuan siswa mempertahankan dan menerapkan pengetahuan tersebut dalam jangka waktu yang lebih lama.

Pengukuran retensi semacam ini dapat dilakukan melalui pemberian tes ulang beberapa minggu atau bulan setelah posttest, tanpa paparan tambahan terhadap materi mitigasi, sehingga dapat diketahui sejauh mana pengetahuan yang diperoleh siswa melalui game bertahan dalam ingatan jangka menengah. Selain aspek retensi, penelitian lanjutan juga dapat mempertimbangkan

pengukuran perubahan sikap kesiapsiagaan siswa secara lebih eksplisit, misalnya melalui angket sikap atau observasi perilaku pada simulasi evakuasi, sehingga efektivitas Mahameru Saga dapat dievaluasi tidak hanya dari aspek pengetahuan, tetapi juga dari aspek kesiapan bertindak siswa dalam menghadapi kondisi darurat yang sesungguhnya.

Keterkaitan antara hasil penelitian ini dengan dimensi kognitif, afektif, dan psikomotorik dalam literasi mitigasi bencana juga penting untuk dicermati. Peningkatan skor pada instrumen tes pilihan ganda secara langsung mencerminkan penguatan dimensi kognitif siswa, yaitu pemahaman mereka terhadap konsep dan prosedur mitigasi erupsi. Meskipun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini belum secara khusus mengukur dimensi afektif dan psikomotorik secara terpisah, desain permainan yang mengharuskan siswa mengambil keputusan pada setiap level, seperti menentukan jalur evakuasi atau merespons simulasi tanda-tanda erupsi, memberikan indikasi bahwa proses belajar yang terjadi tidak sepenuhnya bersifat kognitif semata, melainkan turut

melatih kepekaan situasional dan pengambilan keputusan siswa. Dengan demikian, peningkatan skor kognitif yang terukur dalam penelitian ini dapat dipandang sebagai representasi awal dari proses belajar yang lebih menyeluruh, sehingga penelitian lanjutan yang turut mengukur dimensi afektif dan psikomotorik secara eksplisit akan memberikan gambaran efektivitas Mahameru Saga yang lebih komprehensif.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menegaskan bahwa upaya peningkatan literasi mitigasi bencana pada siswa memerlukan sinergi antara materi yang relevan secara kontekstual, media penyampaian yang interaktif, dan pendampingan pembelajaran yang memadai. Mahameru Saga, sebagai media yang memadukan ketiga aspek tersebut, menunjukkan hasil yang menjanjikan meskipun masih berada pada tahap uji coba skala kecil. Keberhasilan pada tahap awal ini menjadi landasan penting bagi pengembangan dan pengujian lebih lanjut, baik dari sisi penyempurnaan konten permainan maupun dari sisi metodologi penelitian yang digunakan untuk mengukur efektivitasnya secara

lebih komprehensif dan dapat digeneralisasikan pada konteks sekolah lain di kawasan rawan bencana gunung api.

Secara praktis, temuan ini memberikan sejumlah pertimbangan bagi guru dan pihak sekolah di kawasan rawan erupsi gunung api. Pertama, penggunaan media pembelajaran interaktif seperti game edukasi dapat dipertimbangkan sebagai pelengkap, bukan pengganti, metode pembelajaran konvensional, khususnya pada materi kebencanaan yang menuntut pemahaman prosedural dan kesiapsiagaan sikap. Kedua, keberhasilan Mahameru Saga dalam meningkatkan literasi mitigasi siswa menunjukkan pentingnya penyusunan materi pembelajaran kebencanaan yang disesuaikan dengan karakteristik ancaman spesifik di wilayah setempat, alih-alih menggunakan materi mitigasi bencana yang bersifat umum. Ketiga, sekolah-sekolah di kawasan rawan bencana dapat mempertimbangkan pengembangan atau adopsi media serupa yang memadukan muatan lokal dengan teknologi digital, mengingat siswa saat ini sangat akrab dengan perangkat dan aktivitas berbasis permainan digital dalam

keseharian mereka. Keempat, implementasi media semacam ini tetap memerlukan pendampingan guru, baik dalam menjelaskan keterkaitan antara narasi permainan dengan materi mitigasi maupun dalam menindaklanjuti hasil belajar siswa melalui diskusi atau simulasi tambahan setelah sesi bermain selesai.

#### **D. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan game edukasi "Mahameru Saga" menunjukkan peningkatan literasi mitigasi erupsi Gunung Semeru pada siswa kelas VII MTsN 6 Malang, yang ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata skor dari 60 pada pretest menjadi 76 pada posttest dengan nilai N-Gain sebesar 0,40 pada kategori sedang. Peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa integrasi narasi legenda lokal Mahameru ke dalam game petualangan 3D mampu menghadirkan pengalaman belajar mitigasi bencana yang lebih kontekstual dan bermakna dibandingkan metode pembelajaran konvensional, sehingga game ini berpotensi menjadi alternatif media

pembelajaran mitigasi erupsi di sekolah-sekolah pada kawasan rawan gunung api.

Meskipun demikian, hasil penelitian ini masih bersifat awal karena uji coba hanya dilakukan pada skala kecil (36 siswa) dengan desain *one-group pretest-posttest* tanpa kelompok kontrol, sehingga peningkatan yang diperoleh belum sepenuhnya dapat diatribusikan hanya pada penggunaan game tanpa mempertimbangkan kemungkinan pengaruh variabel luar. Oleh karena itu, disarankan agar penelitian lanjutan dilakukan dengan melibatkan kelompok kontrol dan jumlah subjek yang lebih besar guna memperkuat bukti efektivitas melalui uji statistik inferensial. Selain itu, pengembangan lebih lanjut disarankan untuk memperkaya variasi materi dan tingkat kesulitan pada setiap level permainan, serta menguji penerapan game "Mahameru Saga" pada sekolah lain di kawasan rawan erupsi gunung api guna melihat konsistensi efektivitasnya pada konteks yang lebih luas.

Sebagai tindak lanjut dari temuan ini, guru dan sekolah disarankan untuk mengintegrasikan sesi bermain game Mahameru Saga

dengan kegiatan refleksi terbimbing, misalnya diskusi kelompok atau simulasi evakuasi sederhana, agar pemahaman yang diperoleh siswa melalui permainan dapat dikonsolidasikan menjadi kesiapsiagaan yang lebih nyata. Pihak pengembang media juga disarankan untuk mempertimbangkan penambahan fitur evaluasi mandiri pada setiap level permainan, sehingga guru dapat memantau capaian belajar siswa secara lebih rinci di setiap tahapan, tidak hanya pada hasil akhir pretest dan posttest. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengukur retensi pemahaman siswa melalui pengujian ulang beberapa waktu setelah perlakuan, serta mengeksplorasi kemungkinan penerapan pendekatan serupa pada jenis ancaman bencana lain di luar erupsi gunung api, guna menguji sejauh mana model integrasi kearifan lokal ke dalam game edukasi dapat digeneralisasikan pada konteks kebencanaan yang lebih beragam.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Afrian, R., & Islami, Z. R. (2024). Peningkatan potensi mitigasi bencana dengan penguatan kemampuan literasi kebencanaan pada masyarakat

- Kota Langsa. *Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, Dan Praktek Dalam Bidang Pendidikan Dan Ilmu Geografi*, 24(2), 6.
- Ananda, E. R., Irawan, W. H., & Abdussakir, A. (2024). Strategi meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran berhitung matematika melalui penggunaan game edukasi kartu pintar. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 8(3), 1238–1252.
- Atmojo, S. E., Rusilowati, A., Dwiningrum, S., & Skotnicka, M. (2018). The reconstruction of disaster knowledge through thematic learning of science, environment, technology, and society integrated with local wisdom. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 204–213.
- Benardi, A. I., Aji, A., & Sriyono, M. D. U. A. (2025). Pendidikan kebencanaan game edukasi Internet of Things (IoT) untuk menguatkan kesiapsiagaan siswa terhadap gempa bumi tsunami megathrust. *HARMONY*, 10(2).
- BNPB. (2021). Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Retrieved August 27, 2026, from BNPB website: [https://www.bnpb.go.id/berita/korban-meninggal-paska-erupsi-semeru-bertambah-menjadi-51-jiwa?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.bnpb.go.id/berita/korban-meninggal-paska-erupsi-semeru-bertambah-menjadi-51-jiwa?utm_source=chatgpt.com)
- Faizin, I., Suharini, E., & Widiyatmoko, A. (2025). Pendidikan mitigasi bencana di SD: Menumbuhkan kesadaran dan kesiapsiagaan sejak dini. *JISPE Journal of Islamic Primary Education*, 6(01), 70–85.
- Hanum, N. A., Atmojo, S. E., & Anggriani, M. D. (2025). Impact of Learning Disaster Based on SETS (Science, Environment, Technology, Society) Integrated Wisdom Local in Resilience and Mitigation Disaster Eruption Mountain Fiery. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 8(1), 162–173. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/ijerr.v8i1.84417>
- Makrifah, F. N., & Sudarmilah, E. (2019). Game edukasi mitigasi bencana gunung meletus “petualangan guntur.” *Jurnal PROtek*, 6(1).
- Muqorrob, Y. (2021). IMPLEMENTASI GAME SEBAGAI MEDIA SOSIALISASI MITIGASI GUNUNG MELETUS PADA SISWA SD KELAS 4 DENGAN MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE DAN FUZZY SUGENO. *MATICS: Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 13(2), 57–62. <https://doi.org/https://doi.org/10.18860/mat.v13i2.8400>
- Nugroho, A. (2018). PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MITIGASI BENCANA GUNUNG MELETUS DI SEKOLAH DASAR LERENG GUNUNG SLAMET. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, 1(2), 131–137. <https://doi.org/10.36341/JPM.V1I2.413>
- Prasongko, E. T. (2020). *Gunung Berapi di Indonesia*. Alprin.
- Putri, W. M. L., & Suparti, S. (2020). Pengaruh Edukasi Game Puzzle Kebencanaan Terhadap Pengetahuan Mitigasi Bencana Gunung Meletus di SD Negeri Karangsalam. *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 4(2), 69–75. <https://doi.org/10.30595/JRST.V4I2.6945>

- Rizky, R., & Permatasari, A. L. (2020). Pendidikan mitigasi bencana erupsi gunungapi menggunakan game edukatif PASGA (Pasukan Siaga Gunungapi). *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 7(2).
- Syarifuddin, S., Efendi, J. F., & Fauzia, F. A. (2023). Pemahaman mitigasi bencana alam siswa berbasis permainan tradisional pada pembelajaran matematika di sekolah darurat semeru. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 8(1), 152–160. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v8i1.9786>