

Pengembangan Game Edukasi Mahameru Saga Berbasis Legenda Mahameru sebagai Media Pembelajaran Mitigasi Bencana Erupsi Gunung Semeru

Nayla Ramadhani Amanullah¹, Nabila Aisyah Paramitha², Hamim Thohari Mahfudhillah³, Neni Naqiyah⁴

^{1,2,3,4}MTsN 6 Malang, Jl. Raya Sukoraharjo No.37, RW.01, Kepanjen, Kabupaten Malang, Jawa Timur 65163, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 28-08-2026

Revisi Akhir: 12-09-2026

Diterbitkan Online: 25-09-2026

KATA KUNCI

Game Edukasi

Kearifan Lokal

Literasi Mitigasi Bencana

Gunung Semeru

Validitas

KORESPONDENSI

No HP: 085646738422

E-mail: hamimtm@gmail.com

A B S T R A C T

Disaster mitigation learning in schools is often delivered conventionally, making it less engaging and less than optimal in improving students' disaster literacy in eruption-prone areas. This study aims to analyze the feasibility of the Mahameru Saga educational game, an Android-based 3D adventure learning media that integrates local wisdom of the Mahameru legend and disaster mitigation material for the eruption of Mount Semeru. Using the ADDIE development model limited to the Development stage, product development involved field data collection from the Lumajang Regional Disaster Management Agency (BPBD), the Center for Volcanology and Geophysics (PVMGB), and feasibility testing by experts. The data collection instrument used an expert validation questionnaire that was analyzed descriptively quantitatively. The validation results showed that the Mahameru Saga game obtained a feasibility percentage of 93.5% from material experts and 90.71% from design and visual experts, both of which are included in the very feasible category. The integration of local cultural narratives, the accuracy of volcanology material, immersive audio, and intuitive interface design make this game valid and worthy of use as an innovative medium to improve students' disaster mitigation literacy.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat aktivitas vulkanik tertinggi di dunia karena berada pada kawasan Cincin Api Pasifik (Ring of Fire) yang memiliki ratusan gunung api aktif. Kondisi geologis tersebut menyebabkan wilayah Indonesia memiliki potensi bencana erupsi yang cukup tinggi[1]. Salah satu gunung api aktif yang memiliki aktivitas erupsi signifikan adalah Gunung Semeru yang terletak di Provinsi Jawa Timur. Gunung dengan ketinggian sekitar 3.676 meter di atas permukaan laut ini merupakan gunung tertinggi di Pulau Jawa dan dikenal memiliki aktivitas vulkanik yang relatif sering terjadi[2]. Aktivitas erupsi Gunung Semeru berpotensi menimbulkan berbagai dampak seperti awan panas guguran, aliran lahar, hujan abu vulkanik, hingga kerusakan permukiman di wilayah sekitar gunung.

Erupsi Gunung Semeru yang terjadi pada 4 Desember 2021 menjadi salah satu bencana vulkanik besar yang memberikan dampak signifikan bagi masyarakat di wilayah Kabupaten Lumajang dan sekitarnya. Berdasarkan data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), erupsi tersebut menyebabkan 51 orang meninggal dunia, ribuan warga terdampak, serta lebih dari 10.000 orang harus mengungsi ke berbagai titik pengungsian.

Selain itu, bencana tersebut juga menyebabkan kerusakan infrastruktur dan permukiman masyarakat, di mana sekitar 2.970 rumah terdampak serta puluhan fasilitas umum mengalami kerusakan akibat awan panas dan material vulkanik yang menyapu kawasan permukiman[3]. Kondisi ini menunjukkan bahwa masyarakat yang tinggal di kawasan lereng gunung api memiliki tingkat kerentanan yang cukup tinggi terhadap bencana erupsi apabila tidak memiliki pengetahuan dan kesiapsiagaan yang memadai dalam menghadapi potensi bencana.

Penelitian mengenai mitigasi bencana menunjukkan bahwa salah satu faktor penting dalam mengurangi risiko korban jiwa adalah peningkatan literasi kebencanaan masyarakat, terutama bagi generasi muda yang tinggal di kawasan rawan bencana[4]. Literasi mitigasi bencana mencakup pemahaman mengenai tanda-tanda aktivitas gunung api, prosedur evakuasi, jalur penyelamatan, serta langkah-langkah yang harus dilakukan sebelum, saat, dan setelah terjadi bencana. Menurut penelitian dalam bidang pendidikan kebencanaan di Indonesia, peningkatan literasi mitigasi pada siswa sekolah dapat menjadi strategi efektif dalam membangun budaya sadar bencana sejak dini sehingga masyarakat menjadi lebih siap menghadapi potensi bencana alam[5]. Namun demikian, dalam praktiknya pembelajaran mitigasi bencana di sekolah sering kali masih dilakukan secara

konvensional melalui metode ceramah atau membaca materi dari buku teks. Metode pembelajaran tersebut cenderung kurang menarik bagi siswa sehingga pemahaman mengenai mitigasi bencana belum optimal. Oleh karena itu, diperlukan inovasi media pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual agar siswa dapat memahami konsep mitigasi bencana secara lebih efektif.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pengembangan game edukasi berbasis kearifan lokal. Game edukasi dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar melalui pengalaman bermain yang interaktif sekaligus memberikan pemahaman konseptual mengenai materi yang dipelajari[6]. Selain itu, integrasi legenda lokal Mahameru dalam media pembelajaran dapat memperkuat hubungan antara budaya lokal dengan pengetahuan ilmiah mengenai kebencanaan. Legenda Mahameru yang berkembang di masyarakat Jawa Timur tidak hanya memiliki nilai budaya dan spiritual, tetapi juga dapat dimanfaatkan sebagai media naratif untuk menyampaikan pesan mitigasi bencana secara lebih menarik.

Pengembangan game edukasi bertema mitigasi bencana gunung api telah dilakukan oleh Makrifah dan Sudarmilah [7] yang mengembangkan game edukasi "Petualangan Guntur" berbasis Android sebagai media pengenalan mitigasi gunung meletus bagi anak usia 10–11 tahun. Game tersebut menyajikan materi mitigasi gunung api secara umum dan generik, dibangun dalam format 2D sederhana, serta tidak dikaitkan dengan konteks gunung api atau kearifan lokal tertentu. Di samping itu, Nuriman dkk. [8] mengembangkan bahan ajar cetak mitigasi erupsi Gunung Semeru yang secara khusus ditujukan bagi siswa Sekolah Dasar di kawasan terdampak, namun produk tersebut berbentuk buku ajar konvensional, bukan media interaktif berbasis permainan, dan belum mengintegrasikan unsur budaya atau legenda lokal ke dalam penyampaian materinya.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan sebuah game edukasi berjudul "Mahameru Saga" yang mengintegrasikan literasi mitigasi erupsi, kearifan lokal legenda Mahameru, dan teknologi pendidikan berbasis Android 3D. Sebelum diimplementasikan kepada siswa, produk ini perlu melalui tahap validasi ahli untuk memastikan kelayakan produk baik dari aspek materi maupun aspek desain dan visual. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis validitas game edukasi "Mahameru Saga" berbasis legenda Mahameru sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan literasi mitigasi erupsi siswa di kawasan Gunung Semeru, berdasarkan penilaian ahli materi serta ahli desain dan visual.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Literasi Mitigasi Bencana

Literasi mitigasi bencana merupakan kemampuan individu atau masyarakat untuk memahami informasi terkait risiko bencana, mengenali tanda-tanda bahaya, serta mengetahui langkah-langkah yang tepat untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh suatu bencana[9]. Literasi ini tidak hanya berkaitan dengan pengetahuan teoritis, tetapi juga mencakup kemampuan dalam mengambil keputusan, kesiapsiagaan, serta tindakan yang tepat sebelum, saat, dan setelah terjadinya bencana. Dalam konteks pendidikan, literasi mitigasi bencana menjadi bagian penting

dalam upaya membangun budaya sadar bencana sejak usia sekolah.

Pembelajaran mitigasi bencana yang efektif perlu menggunakan pendekatan yang kontekstual, menarik, serta melibatkan pengalaman belajar yang interaktif. Media pembelajaran inovatif seperti simulasi, permainan edukatif, dan media digital dinilai mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep mitigasi bencana secara lebih efektif dibandingkan metode pembelajaran konvensional[10]. Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran berbasis game edukasi dapat menjadi salah satu strategi yang potensial dalam meningkatkan literasi mitigasi bencana pada siswa, terutama bagi mereka yang berada di kawasan rawan erupsi gunung api.

2.2 Game Edukasi Dalam Pembelajaran

Game edukasi merupakan media pembelajaran berbasis permainan yang dirancang untuk menggabungkan unsur hiburan dengan tujuan pendidikan. Dalam konteks pembelajaran, game edukasi dapat membantu siswa memahami konsep materi secara lebih menarik, interaktif, dan kontekstual[11]. Melalui mekanisme permainan seperti tantangan, level, misi, dan sistem penghargaan, siswa terdorong untuk belajar secara aktif serta meningkatkan motivasi belajar mereka. Hal ini menjadikan game edukasi sebagai salah satu inovasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik generasi digital saat ini.

Dalam proses pembelajaran, penggunaan game edukasi memungkinkan siswa terlibat secara langsung dalam pengalaman belajar yang bersifat eksploratif[11]. Siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga berinteraksi dengan materi pembelajaran melalui simulasi dan pemecahan masalah yang disajikan dalam permainan. Penelitian menunjukkan bahwa game edukasi dapat meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis, serta retensi pengetahuan siswa karena proses belajar terjadi melalui pengalaman langsung dan pengulangan yang menyenangkan.

Selain itu, game edukasi juga dapat digunakan untuk menyampaikan materi yang kompleks atau abstrak dengan cara yang lebih mudah dipahami[12]. Dalam konteks pendidikan kebencanaan, game edukasi dapat mensimulasikan berbagai situasi bencana sehingga siswa dapat belajar mengenali risiko, memahami prosedur mitigasi, serta melatih pengambilan keputusan dalam kondisi darurat. Dengan demikian, pengembangan game edukasi berbasis mitigasi bencana dapat menjadi media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan literasi kebencanaan pada siswa sekaligus menumbuhkan sikap kesiapsiagaan terhadap potensi bencana di lingkungan sekitar.

2.3 Legenda Mahameru Sebagai Kearifan Lokal

Legenda Mahameru merupakan salah satu kisah mitologis yang berkembang dalam tradisi Hindu-Jawa dan masyarakat Tengger di kawasan Gunung Semeru[13]. Dalam naskah kuno seperti Tantu Panggelaran, diceritakan bahwa para dewa memindahkan Gunung Mahameru dari India ke Pulau Jawa untuk menyeimbangkan pulau yang pada masa itu dianggap masih terapung di lautan. Dalam proses pemindahan tersebut, sebagian bagian gunung jatuh dan membentuk beberapa gunung lain di Pulau Jawa. Bagian puncak gunung tersebut kemudian diyakini

menjadi Gunung Semeru, yang hingga kini dikenal sebagai gunung tertinggi di Pulau Jawa[14].

Dalam legenda tersebut, puncak Mahameru dipercaya sebagai tempat suci para dewa, sedangkan kawah aktifnya yang dikenal dengan nama Jonggring Saloko digambarkan sebagai tempat bersemayamnya kekuatan alam yang sangat besar[2]. Kepercayaan ini masih hidup dalam budaya masyarakat sekitar, khususnya masyarakat Tengger yang memandang Gunung Semeru sebagai gunung suci yang harus dihormati dan dijaga kelestariannya. Berbagai ritual dan tradisi lokal yang berkaitan dengan gunung tersebut menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara manusia, alam, dan nilai spiritual dalam kehidupan masyarakat.

Legenda Mahameru tidak hanya memiliki nilai budaya dan spiritual, tetapi juga mengandung pesan simbolis mengenai kekuatan alam dan pentingnya menjaga keseimbangan lingkungan. Dengan mengintegrasikan legenda Mahameru ke dalam media pembelajaran seperti game edukasi, siswa dapat mempelajari sejarah budaya lokal sekaligus memahami risiko dan mitigasi bencana erupsi secara lebih kontekstual dan menarik.

3. METODOLOGI

3.1 Jenis dan Tahapan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk menghasilkan sekaligus menguji kelayakan suatu produk[15]. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah game edukasi “Mahameru Saga” berbasis legenda Mahameru untuk meningkatkan literasi mitigasi erupsi siswa di kawasan Gunung Semeru. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Namun, penelitian ini difokuskan pada pengujian validitas produk sehingga pembahasan dibatasi hingga tahap Development, yang meliputi proses pembuatan produk dan uji validasi ahli.

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama empat bulan, yaitu pada bulan April hingga Agustus 2026. Kegiatan analisis kebutuhan dan pengembangan produk dilakukan di MTsN 6 Malang, sedangkan kegiatan need assessment dilaksanakan di SMPN 1 Pronojiwo dan SMPN 2 Pronojiwo, Kecamatan Pronojiwo, Kabupaten Lumajang. Pemilihan kedua sekolah tersebut didasarkan pada lokasinya yang berada di kawasan dengan keterkaitan langsung terhadap risiko erupsi Gunung Semeru, di mana salah satunya, yaitu SMPN 2 Pronojiwo, pernah difungsikan sebagai lokasi pengungsian masyarakat pada peristiwa erupsi tahun 2021.

3.3 Prosedur Pengembangan

3.3.1 Tahap Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan pembelajaran, karakteristik lingkungan kebencanaan, materi mitigasi yang relevan, serta konteks sosial dan budaya yang dapat diintegrasikan ke dalam game. Analisis dilakukan melalui beberapa kegiatan, yaitu: (1) need assessment dan pemberian pretest kepada siswa SMPN 1 dan SMPN 2 Pronojiwo untuk mengetahui kemampuan awal literasi mitigasi erupsi; (2)

wawancara dengan Camat Pronojiwo serta observasi lapangan di Desa Supiturang yang merupakan wilayah terdampak berat erupsi tahun 2021; (3) wawancara dengan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Lumajang untuk memperoleh informasi mengenai tindakan mitigasi sebelum, saat, dan setelah erupsi; (4) wawancara dan observasi di Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) Gunung Semeru untuk memperoleh data kegunungpian; serta (5) wawancara dengan relawan penanganan bencana untuk memperoleh informasi mengenai pengalaman lapangan dan legenda Mahameru yang berkembang di masyarakat.



Gambar 1 (a) Wawancara dengan BPBD Kabupaten Lumajang, (2) Wawancara dengan petugas PVMBG Gunung Semeru

3.3.2 Tahap Desain (*Design*)

Hasil analisis kebutuhan dan pengumpulan informasi pada tahap Analyze selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam tahap Design. Pada tahap ini peneliti menyusun: materi pembelajaran mitigasi erupsi; alur cerita game; karakter dan tokoh dalam game; level permainan; misi dan tantangan; pertanyaan evaluasi; lingkungan permainan; mekanisme permainan; dan antarmuka pengguna.

Materi dan alur cerita dikembangkan berdasarkan informasi yang diperoleh dari kegiatan lapangan serta spesifikasi materi yang telah disusun. Dalam rancangan tersebut, materi tidak hanya disampaikan melalui teks, tetapi diubah menjadi aktivitas permainan seperti pengenalan kondisi gunung api, pengambilan keputusan, penggunaan perlengkapan mitigasi, pemilihan jalur evakuasi, pencarian Tempat Evakuasi Akhir (TEA), hingga tindakan pada masa recovery.



Gambar 1 Desain awal halaman menu utama

3.3.2 Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan tahap realisasi rancangan menjadi produk game edukasi yang utuh. Pengembangan dilakukan menggunakan beberapa perangkat lunak sesuai fungsinya: Unity 6000.5.0f1 sebagai game engine untuk membangun lingkungan dan mekanisme permainan; Visual Studio untuk pemrograman sistem misi, pertanyaan, skor, dan health; Blender untuk pembuatan aset tiga dimensi; Adobe Photoshop untuk pengolahan elemen grafis dua dimensi; serta Filmora untuk penyuntingan video materi pembelajaran. Produk yang telah selesai diintegrasikan selanjutnya melalui pengujian internal (*internal testing*) untuk memastikan seluruh fungsi

berjalan sesuai rancangan sebelum dilanjutkan ke tahap validasi ahli.



Gambar 2 Tampilan halaman pembuka game Mahameru Saga

Setelah produk selesai dikembangkan, dilakukan validasi untuk mengetahui kelayakan produk sebelum diimplementasikan kepada siswa. Validasi terdiri atas validasi ahli materi dan validasi ahli media/desain dan visual. Validasi materi dilakukan oleh Dr. I Dewa Putu Eskasasnanda, S.Ant., M.A. dan Neni Wahyuningtyas, S.Pd., M.Pd. Keduanya merupakan dosen Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Malang. Sedangkan Validasi desain dan visual dilakukan oleh Arif Sutrisno, S.Sn., M.Ds., dosen Fakultas Vokasi Universitas Negeri Malang pada Program Studi D4 Game Animasi, dan Alby Aruna, S.Pd., M.Pd., dosen Fakultas Sastra, Departemen Seni dan Desain, Program Studi Pendidikan Seni Rupa, Universitas Negeri Malang.

3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik. (1) Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung proses penggunaan game edukasi oleh siswa selama tahap implementasi. (2) Angket digunakan untuk memperoleh data mengenai penilaian dan respons siswa terhadap penggunaan game sebagai media pembelajaran. Selain diberikan kepada siswa, angket juga diberikan kepada validator ahli materi dan ahli teknologi untuk menilai kelayakan produk yang dikembangkan. (3) Teknik dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan berbagai data pendukung yang berkaitan dengan proses penelitian.

3.6 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengolah data yang diperoleh dari hasil angket validasi ahli, angket respons siswa, serta hasil tes pemahaman siswa mengenai literasi mitigasi bencana. Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$\% \text{ Validitas} = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100\%$$

Keterangan: TSe= Total skor empirik (skor hasil penilaian) TSh= total skor yang diharapkan

Data dari angket dianalisis dengan menghitung skor yang diperoleh pada setiap indikator penilaian kemudian dikonversikan ke dalam bentuk persentase untuk mengetahui tingkat kelayakan media yang dikembangkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa produk pengembangan game edukasi "Mahameru Saga" yang mengintegrasikan materi mitigasi erupsi Gunung Semeru dengan legenda lokal Mahameru dalam format permainan petualangan 3D berbasis Android. Game ini disusun dalam enam level pembelajaran, yaitu Pengenalan Gunung Api, Legenda Mahameru, Aktivitas Gunung Semeru, Mitigasi Pra Bencana, Erupsi Gunung Semeru, dan Masa Recovery, yang masing-masing dilengkapi video materi dan pertanyaan evaluasi.

Sebelum diimplementasikan, produk ini divalidasi oleh ahli materi serta ahli desain dan visual untuk memastikan kelayakannya.



Gambar 4 Tampilan pemilihan level Mahameru Saga



Gambar 5 Tampilan Video Mitigasi Pra Bencana

4.1 Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan untuk menilai kesesuaian substansi pembelajaran, keakuratan informasi kebencanaan dan vulkanologi, integrasi legenda Mahameru, kualitas penyajian dan kebahasaan, serta kualitas evaluasi yang terdapat dalam game edukasi Mahameru Saga.

Hasil validasi menunjukkan bahwa validator pertama memberikan skor 95 dari 100 (95%), sedangkan validator kedua memberikan skor 92 dari 100 (92%). Dengan demikian, rata-rata skor yang diperoleh adalah 93,5 dari 100, atau persentase kelayakan sebesar 93,5%. Berdasarkan kriteria kelayakan yang digunakan dalam penelitian, persentase tersebut termasuk kategori sangat layak. Hasil penilaian pada setiap aspek disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek yang Dinilai	Validator		Rata-rata Skor		Kelayakan (%)	Kategori
		1	2				
1	Kesesuaian dan Substansi Materi Mitigasi	20	18	19,0	20	95,0	Sangat Layak
2	Keakuratan Materi Kebencanaan dan Vulkanologi	30	27	28,5	30	95,0	Sangat Layak
3	Integrasi Narasi Legenda Mahameru	13	15	14,0	15	93,3	Sangat Layak
4	Penyajian dan Kebahasaan	17	20	18,5	20	92,5	Sangat Layak
5	Evaluasi dan Soal Latihan	15	12	13,5	15	90,0	Sangat Layak
Total/Rata-rata		95	92	93,5	100	93,5	Sangat Layak

Catatan: Persentase aspek dihitung berdasarkan rata-rata skor dua validator terhadap skor maksimum pada masing-masing aspek.

Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh aspek memperoleh persentase $\geq 90\%$, sehingga tidak terdapat aspek materi yang

berada di bawah kategori sangat layak. Persentase tertinggi terdapat pada aspek Kesesuaian dan Substansi Materi Mitigasi serta Keakuratan Materi Kebencanaan dan Vulkanologi, yang masing-masing mencapai 95%. Temuan tersebut menunjukkan bahwa materi yang dimasukkan ke dalam Mahameru Saga dinilai telah sesuai dengan tujuan pembelajaran mitigasi dan memiliki tingkat ketepatan informasi yang baik.

Tingginya skor pada aspek kesesuaian substansi menunjukkan bahwa materi mitigasi tidak sekadar ditempatkan sebagai informasi tambahan dalam permainan, tetapi telah menjadi bagian dari pengalaman bermain. Materi mengenai kondisi gunung api, risiko erupsi, tindakan mitigasi, evakuasi, hingga pemulihan pasca bencana diterjemahkan ke dalam konteks permainan sehingga siswa memperoleh kesempatan untuk memahami materi melalui aktivitas dan situasi yang menyerupai kondisi kebencanaan.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Makrifah dan Sudarmilah [7] yang mengembangkan Game Edukasi Mitigasi Bencana Gunung Meletus “Petualangan Guntur” berbasis Android. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa game dapat digunakan sebagai media untuk mengenalkan pengetahuan mengenai penanggulangan bencana gunung api kepada anak. Produk tersebut dikembangkan untuk perangkat Android dan memanfaatkan pendekatan permainan sebagai sarana penyampaian materi mitigasi.

Mahameru Saga memiliki kesamaan dengan penelitian tersebut dalam hal penggunaan game berbasis Android sebagai media pendidikan mitigasi erupsi, tetapi memiliki karakteristik pengembangan yang berbeda. Petualangan Guntur berfokus pada pengenalan mitigasi bencana gunung meletus, sedangkan Mahameru Saga dikembangkan secara lebih kontekstual dengan mengambil Gunung Semeru sebagai latar kebencanaan, memasukkan informasi kegunungapian, serta mengintegrasikan legenda Mahameru sebagai bagian dari narasi permainan. Dengan demikian, materi mitigasi dalam Mahameru Saga tidak hanya bersifat umum, tetapi dikaitkan dengan lingkungan yang dekat dengan kehidupan siswa di kawasan Gunung Semeru.

Aspek Keakuratan Materi Kebencanaan dan Vulkanologi juga memperoleh nilai 95%. Hasil ini penting karena materi yang berkaitan dengan bencana memerlukan ketepatan informasi agar tidak menimbulkan pemahaman yang keliru mengenai risiko maupun tindakan yang harus dilakukan ketika terjadi erupsi. Pengembangan Mahameru Saga menggunakan informasi yang diperoleh melalui proses penggalian data lapangan, termasuk wawancara dengan pihak BPBD Kabupaten Lumajang dan PVMBG, sehingga materi kegunungapian dan mitigasi yang dimasukkan ke dalam game memiliki dasar informasi yang relevan dengan konteks Gunung Semeru.

Temuan tersebut memiliki relevansi dengan penelitian Nuriman et al.[8] yang mengembangkan bahan ajar mitigasi erupsi Gunung Semeru untuk siswa sekolah dasar. Penelitian tersebut menekankan pentingnya pendidikan mitigasi bagi siswa yang berada di kawasan terdampak atau berisiko erupsi Gunung Semeru dan menghasilkan bahan ajar yang dikembangkan secara khusus berdasarkan konteks bencana Gunung Semeru[8].

Perbedaannya terletak pada bentuk media yang dikembangkan. Nuriman et al.[8] menggunakan buku ajar, sedangkan penelitian ini mengembangkan game edukasi 3D berbasis Android. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya pengembangan lebih lanjut dalam bentuk penyajian materi, dari media pembelajaran konvensional menuju media interaktif yang memungkinkan siswa belajar melalui eksplorasi, misi, dan pengambilan keputusan di dalam permainan.

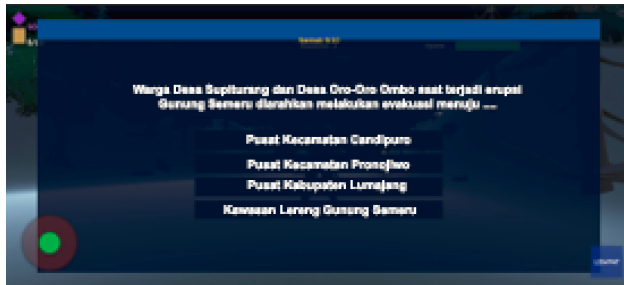
Aspek Integrasi Narasi Legenda Mahameru memperoleh persentase 93,3% dan termasuk kategori sangat layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa integrasi unsur budaya dalam game dapat dilakukan tanpa mengurangi kelayakan substansi materi mitigasi. Legenda tidak hanya digunakan sebagai dekorasi atau latar cerita, tetapi ditempatkan sebagai bagian dari identitas naratif Mahameru Saga. Pengintegrasian unsur lokal tersebut didukung oleh penelitian Fakhruddin dan Elmada[16] yang menunjukkan bahwa local storytelling dapat menjadi bagian dari komunikasi kebencanaan. Penelitian tersebut menemukan bahwa cerita lokal dapat memuat pesan mengenai mitigasi bencana dan pelestarian lingkungan serta dapat digunakan sebagai media komunikasi yang dekat dengan masyarakat.

Temuan tersebut juga diperkuat oleh Kosim et al.[17] yang menunjukkan bahwa kearifan lokal dapat diintegrasikan ke dalam pendidikan mitigasi bencana. Penelitian tersebut mengidentifikasi berbagai bentuk kearifan lokal yang berkaitan dengan komunikasi, kepemimpinan, solidaritas sosial, nilai sosial, dan tradisi masyarakat yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar pendidikan mitigasi.

Dalam konteks Mahameru Saga, integrasi legenda Mahameru memberikan nilai kontekstual karena siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan mengenai mitigasi, tetapi juga berinteraksi dengan narasi budaya yang berkaitan dengan identitas Gunung Semeru. Pendekatan ini menjadi salah satu pembeda Mahameru Saga dibandingkan game mitigasi gunung api yang hanya berorientasi pada penyampaian informasi kebencanaan.

Aspek Penyajian dan Kebahasaan memperoleh persentase 92,5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa informasi yang disajikan dalam game telah dinilai sesuai untuk digunakan oleh siswa. Meskipun demikian, validator memberikan masukan agar beberapa istilah yang dianggap terlalu sulit disesuaikan dengan tingkat perkembangan siswa SMP. Masukan tersebut menjadi penting karena keberhasilan media pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh ketepatan materi, tetapi juga oleh keterpahaman bahasa yang digunakan oleh peserta didik.

Sementara itu, aspek Evaluasi dan Soal Latihan memperoleh nilai 90%, yang merupakan nilai terendah dibandingkan aspek lainnya, tetapi masih termasuk kategori sangat layak. Hasil ini menunjukkan bahwa komponen evaluasi telah memenuhi kelayakan, namun masih memiliki ruang untuk penyempurnaan.



Gambar 6 Pertanyaan tentang mitigasi dan sistem skor MAHAMERU SAGA

Validator memberikan masukan terutama terkait struktur narasi soal, penggunaan soal dengan pola “kecuali”, serta kualitas pilihan jawaban pengecoh (*distractor*). Masukan tersebut kemudian digunakan untuk memperbaiki soal agar lebih sesuai dengan kaidah penyusunan instrumen evaluasi. Temuan mengenai pentingnya evaluasi dalam media mitigasi juga relevan dengan penelitian Hidayah et al.[18] yang mengembangkan bahan ajar mitigasi bencana berbasis kearifan lokal. Penelitian tersebut menggunakan validasi ahli dan uji coba kepada peserta didik serta memanfaatkan pretest-posttest dan N-Gain untuk melihat peningkatan pemahaman setelah penggunaan produk. Hasil validasi materi mencapai 90,62%, sedangkan uji coba menunjukkan peningkatan pemahaman siswa pada kategori sedang.

Dengan demikian, hasil validasi ahli materi Mahameru Saga yang mencapai 93,5% menunjukkan bahwa produk memiliki kualitas substansi yang sangat baik. Selain memiliki kesamaan dengan penelitian sebelumnya dalam penggunaan media pembelajaran untuk meningkatkan literasi mitigasi, Mahameru Saga memiliki kontribusi khusus berupa penggabungan pengetahuan vulkanologi, mitigasi bencana Gunung Semeru, pengalaman kebencanaan lokal, dan legenda Mahameru ke dalam satu lingkungan game 3D berbasis Android.

Tabel 2 Saran dan Revisi dari Ahli Materi

Validator	Saran/Masukan	Tindak Lanjut
Dr. I Dewa Putu Eskasasnanda, S.Ant., M.A.	Menambahkan contoh gunung berdasarkan bentuknya yang ketiga Menambahkan nilai sosial/moral pada legenda Mahameru Menyesuaikan istilah sulit dengan level SMP Menambahkan video kontekstual dan penjelasan riil dari PVMBG	Menambahkan contoh bentuk gunung api sesuai masukan validator Memperkuat pesan sosial dan moral dalam narasi legenda Menyederhanakan istilah dan penjelasan yang sulit dipahami siswa Menambahkan unsur visual/kontekstual yang bersumber dari informasi PVMBG
Neni Wahyuningtyas, S.Pd., M.Pd.	Memperbaiki narasi soal agar sesuai kaidah penyusunan soal Menghilangkan soal dengan pola “kecuali” Mempertimbangkan kembali jawaban pengecoh	Merevisi struktur dan redaksi soal Mengganti bentuk soal yang berpotensi menimbulkan ambiguitas Memperbaiki kualitas pilihan jawaban agar lebih proporsional

Berdasarkan masukan tersebut, dilakukan penyempurnaan terhadap materi, narasi, bahasa, dan komponen evaluasi dalam Mahameru Saga. Proses revisi menunjukkan bahwa validasi ahli tidak hanya berfungsi untuk menentukan kategori kelayakan

produk, tetapi juga menjadi tahap perbaikan substansi sebelum game diimplementasikan kepada siswa. Secara keseluruhan, nilai 93,5% menunjukkan bahwa Mahameru Saga berada pada kategori sangat layak dari aspek materi. Hasil ini memperkuat bahwa pendekatan pengembangan game yang menggabungkan materi mitigasi berbasis kondisi lokal, informasi kegunungapian, dan legenda Mahameru dapat menghasilkan media pembelajaran yang secara substansial sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran literasi mitigasi erupsi bagi siswa di kawasan Gunung Semeru.

4.2 Hasil Validasi Ahli Desain dan Visual

Validasi ahli desain dan visual dilakukan untuk mengetahui kelayakan aspek visual, antarmuka pengguna (user interface/UI), pengalaman pengguna (user experience/UX), audio, interaktivitas, mekanika permainan (game mechanics), serta kualitas teknis game edukasi Mahameru Saga.

Hasil validasi menunjukkan bahwa validator pertama memberikan skor 60 dari 70, sedangkan validator kedua memberikan skor 67 dari 70. Berdasarkan kedua penilaian tersebut, diperoleh rata-rata skor 63,5 dari 70, dengan persentase kelayakan sebesar 90,71%. Berdasarkan kriteria kelayakan yang digunakan dalam penelitian, persentase tersebut termasuk kategori sangat layak.

Tabel 3 Hasil Validasi Ahli Desain dan Visual

No.	Aspek	Validator		Rata-rata Skor	Skor Maks.	Persentase Kelayakan (%)	Kategori
		1	2				
1	Desain Visual dan Antarmuka (UI/UX)	17	19	18,0	20	90,0	Sangat Layak
2	Audio dan Tata Suara	18	19	18,5	20	92,5	Sangat Layak
3	Interaktivitas dan Game Mechanics	13	14	13,5	15	90,0	Sangat Layak
4	Kualitas Teknis Media	12	15	13,5	15	90,0	Sangat Layak
Total/Rata-rata		60	67	63,5	70	90,71	Sangat Layak

Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh aspek desain dan visual memperoleh persentase minimal 90%, sehingga Mahameru Saga dinyatakan sangat layak dari aspek media. Persentase tertinggi diperoleh pada aspek Audio dan Tata Suara, yaitu 92,5%, sedangkan aspek Desain Visual dan Antarmuka, Interaktivitas dan Game Mechanics, serta Kualitas Teknis Media masing-masing memperoleh 90%. Aspek Desain Visual dan Antarmuka (UI/UX) memperoleh persentase kelayakan sebesar 90% dan termasuk kategori sangat layak. Hasil ini menunjukkan bahwa tampilan visual, tata letak antarmuka, ikon, tombol, dan elemen visual dalam Mahameru Saga telah dinilai mampu mendukung proses interaksi pemain dengan game.

Kelayakan UI/UX merupakan komponen penting dalam game edukasi karena antarmuka merupakan titik utama interaksi antara pemain dengan sistem. Keong dan Zamri menjelaskan bahwa UI merupakan akses utama pengguna untuk berinteraksi dengan aplikasi, sedangkan kualitas UI dapat mempengaruhi pengalaman pengguna dalam memainkan game edukasi. Evaluasi terhadap

elemen UI juga penting untuk menghasilkan game yang lebih menarik dan memberikan pengalaman bermain yang lebih baik. Hasil penelitian tersebut relevan dengan Mahameru Saga karena game dikembangkan dalam format 3D adventure yang menuntut pemain untuk berinteraksi dengan berbagai tombol, karakter, lingkungan, objek, dan misi. Oleh karena itu, kejelasan posisi tombol dan konsistensi ikon menjadi bagian penting dari kualitas media.

Temuan tersebut juga sejalan dengan penelitian Krisdiawan et al.[19] mengenai pengembangan UI/UX game edukasi untuk pembelajaran pengenalan hewan. Penelitian tersebut memperoleh respons positif terhadap daya tarik visual dan kemudahan navigasi, masing-masing dengan skor rata-rata 4,65 dan 4,52. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa desain UI/UX yang baik perlu memperhatikan kebutuhan pengguna serta memberikan navigasi yang mudah dipahami.

Dengan demikian, persentase 90% pada aspek UI/UX Mahameru Saga menunjukkan bahwa desain antarmuka telah memenuhi kebutuhan dasar interaksi pengguna, meskipun masih terdapat beberapa bagian yang perlu disempurnakan berdasarkan masukan validator.

4.2.1 Audio dan Tata Suara

Aspek Audio dan Tata Suara memperoleh nilai tertinggi, yaitu 92,5% dengan kategori sangat layak. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan audio dalam game telah dinilai mendukung suasana permainan dan pengalaman pemain. Dalam game edukasi, audio tidak hanya berfungsi sebagai pelengkap visual, tetapi dapat digunakan untuk memperkuat konteks permainan, memberikan umpan balik, dan meningkatkan pengalaman imersif pemain. Penelitian mengenai pengalaman pengguna pada game edukasi menunjukkan bahwa elemen pengalaman pengguna perlu dipertimbangkan secara terpadu, termasuk aspek interaksi, kesenangan, keterlibatan, dan pengalaman selama memainkan game. Pada Mahameru Saga, penggunaan audio dipadukan dengan lingkungan permainan 3D dan alur petualangan. Kombinasi tersebut membantu membangun suasana permainan yang lebih kontekstual sehingga siswa tidak hanya menerima materi melalui teks, tetapi juga memperoleh pengalaman belajar melalui lingkungan permainan.

4.2.2 Interaktivitas dan Game Mechanics

Aspek Interaktivitas dan Game Mechanics memperoleh persentase 90% dan termasuk kategori sangat layak. Penilaian ini menunjukkan bahwa mekanisme permainan, interaksi pemain dengan lingkungan, serta sistem tantangan yang diterapkan telah dinilai sesuai untuk mendukung karakteristik game edukasi. Dalam pembelajaran berbasis game, mekanika permainan memiliki fungsi penting karena dapat menghubungkan aktivitas bermain dengan tujuan pembelajaran. Alexiou dan Schippers menjelaskan bahwa elemen dan mekanika game dapat berhubungan dengan motivasi dan keterlibatan pengguna, yang pada akhirnya dapat mendukung proses pembelajaran. Hal tersebut relevan dengan Mahameru Saga yang tidak hanya menyajikan materi mitigasi dalam bentuk teks, tetapi mengubah sebagian materi menjadi aktivitas permainan, seperti eksplorasi lingkungan, penyelesaian misi, interaksi dengan objek, pengumpulan mustika, serta pengambilan keputusan yang berkaitan dengan situasi kebencanaan.

Pendekatan tersebut juga memiliki kesamaan dengan penelitian Makrifah dan Sudarmilah[7] mengenai game edukasi mitigasi bencana gunung meletus Petualangan Guntur. Penelitian tersebut mengembangkan game edukasi berbasis Android untuk menyampaikan pengetahuan mitigasi bencana gunung meletus melalui pendekatan permainan. Perbedaannya, Mahameru Saga dikembangkan sebagai game 3D adventure dengan konteks lokal Gunung Semeru dan mengintegrasikan unsur legenda Mahameru ke dalam alur permainan. Dengan demikian, mekanika permainan tidak hanya berfungsi sebagai sarana hiburan, tetapi menjadi medium untuk membawa siswa masuk ke dalam konteks pembelajaran mitigasi.

4.2.3 Kualitas Teknis Media

Aspek Kualitas Teknis Media memperoleh persentase 90% dengan kategori sangat layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dari perspektif ahli, game telah memiliki kualitas teknis yang memadai untuk digunakan sebagai media pembelajaran berbasis Android. Kualitas teknis menjadi penting karena game edukasi harus mampu memberikan interaksi yang lancar agar aspek teknis tidak menghambat proses belajar. Sebagaimana penelitian Sukirman et al.[20], yang menunjukkan bahwa game edukasi yang dikembangkan untuk siswa SMP memperoleh nilai System Usability Scale sebesar 75,3, yang termasuk kategori good usability. Umpan balik siswa juga menyoroti aspek visual, interaktivitas, dan keterlibatan kognitif sebagai bagian penting dari pengalaman menggunakan game. Hasil tersebut memperkuat pentingnya pengujian kualitas teknis dan kemudahan penggunaan dalam pengembangan game edukasi. Dalam konteks Mahameru Saga, skor 90% pada aspek kualitas teknis menunjukkan bahwa produk telah memenuhi kelayakan dari sudut pandang ahli sebelum digunakan dalam tahap implementasi kepada siswa.

Tabel 4 Saran dan Masukan Ahli Desain dan Visual

Validator	Saran/Masukan	Tindak Lanjut
Arif Sutrisno, S.Sn., M.Ds.	Menambahkan tombol kembali ke menu utama ketika masuk ke peta level	Menambahkan tombol kembali pada halaman peta level
	Tombol berjalan dan lompat tidak terlalu dekat dengan pojok bawah	Mengatur ulang posisi tombol kontrol agar lebih ergonomis
	Menambahkan petunjuk permainan saat pertama kali membuka game	Menambahkan petunjuk/tutorial awal permainan
Alby Aruna, S.Pd., M.Pd.	Mengganti ikon lompat dengan ikon visual yang lebih selaras	Mengganti dan menyelaraskan ikon kontrol permainan
	Indikator nyawa dibuat lebih representatif secara visual	Mendesain ulang indikator <i>health</i>
	Tempo berjalan pemain dipercepat atau jarak dengan objek/naskah diperpendek	Menyesuaikan kecepatan karakter dan jarak antarelemen permainan

Berdasarkan saran dan masukan dari kedua ahli, dilakukan revisi terhadap beberapa aspek desain dan pengalaman pengguna. Revisi terutama diarahkan pada navigasi, ergonomi kontrol, kejelasan ikon, sistem informasi permainan, indikator nyawa,

serta efisiensi pergerakan karakter. Revisi tersebut menunjukkan bahwa hasil validasi tidak hanya digunakan untuk menentukan kategori kelayakan, tetapi juga digunakan sebagai dasar untuk melakukan penyempurnaan produk. Hal ini penting dalam pengembangan game edukasi karena kualitas visual tidak cukup hanya ditentukan oleh daya tarik tampilan, tetapi juga oleh kemudahan navigasi, kejelasan fungsi, konsistensi visual, dan kenyamanan interaksi. Sebagai contoh, masukan mengenai posisi tombol berjalan dan lompat menunjukkan bahwa aspek ergonomi perlu diperhatikan dalam game berbasis perangkat seluler. Tombol yang terlalu dekat dengan tepi layar dapat mengurangi kenyamanan dan meningkatkan kemungkinan kesalahan ketika pemain melakukan interaksi. Demikian pula, penambahan tutorial awal dan tombol kembali ke menu utama dapat membantu pemain memahami struktur permainan dan mengurangi hambatan navigasi.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Keong dan Zamri[21] yang menempatkan UI sebagai komponen penting dalam pengalaman pengguna game edukasi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa evaluasi elemen UI dapat digunakan untuk mengidentifikasi bagian desain yang perlu diperbaiki agar game menjadi lebih menarik dan memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik.

Penelitian Krisdiawan et al.[19] juga menunjukkan bahwa kemudahan navigasi merupakan salah satu aspek penting dalam penerimaan game edukasi oleh pengguna. Dalam penelitian tersebut, kemudahan navigasi memperoleh penilaian tinggi dari siswa. Hal ini memperkuat keputusan untuk melakukan revisi navigasi dan posisi kontrol pada Mahameru Saga berdasarkan masukan ahli. Selain itu, penelitian mengenai desain game edukasi menunjukkan bahwa tujuan yang jelas, kontrol pengguna, tantangan yang sesuai, dan umpan balik merupakan bagian penting dalam membangun pengalaman bermain yang baik. Dalam kerangka flow, elemen seperti sense of control, tujuan yang jelas, dan kesesuaian antara tantangan dan kemampuan pemain merupakan komponen penting dalam keterlibatan pemain.

Dengan demikian, revisi terhadap tombol kontrol, tutorial, indikator health, dan kecepatan karakter pada Mahameru Saga tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga berhubungan dengan upaya menciptakan pengalaman bermain yang lebih intuitif dan mendukung keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji validasi ahli, game edukasi Mahameru Saga dinyatakan sangat layak untuk diimplementasikan sebagai media pembelajaran mitigasi bencana erupsi Gunung Semeru berbasis Android 3D. Penilaian dari ahli materi memperoleh persentase kelayakan sebesar 93,5%, yang menunjukkan bahwa penyajian materi mitigasi, keakuratan data vulkanologi, serta pengintegrasian narasi legenda Mahameru telah tersusun secara komprehensif dan kontekstual. Sementara itu, uji validasi ahli desain dan visual memperoleh persentase sebesar 90,71% berkat kualitas audio yang imersif, desain antarmuka (UI/UX) yang intuitif, serta mekanika permainan yang mampu mendukung keterlibatan aktif siswa. Dengan dilakukannya perbaikan teknis

dan penyempurnaan soal evaluasi sesuai masukan para ahli, produk ini terbukti valid secara substansi maupun media untuk meningkatkan literasi kebencanaan siswa di kawasan rawan erupsi.

5.2 Saran

Untuk optimalisasi penggunaan produk, pendidik disarankan memanfaatkan game Mahameru Saga sebagai media pembelajaran suplemen yang didampingi dengan arahan kontekstual mengenai kondisi lingkungan Gunung Semeru. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melanjutkan pengembangan hingga tahap Implementation dan Evaluation guna menguji efektivitas media secara langsung terhadap peningkatan literasi serta kesiapsiagaan siswa melalui uji pretest-posttest. Selain itu, pengembangan teknis masa depan dapat diarahkan pada optimasi ukuran berkas aplikasi agar lebih ramah bagi berbagai spesifikasi perangkat Android, serta penambahan fitur multiplayer untuk mensimulasikan proses evakuasi bencana secara kolaboratif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini. Apresiasi yang sebesar-besarnya disampaikan kepada rekan-rekan peneliti yang telah berkontribusi dalam proses pengembangan game. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh sivitas akademika, Kepala Madrasah, dan Komite MTsN 6 Malang atas dukungan, fasilitas, serta pendanaan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Nugroho, "PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MITIGASI BENCANA GUNUNG MELETUS DI SEKOLAH DASAR LERENG GUNUNG SLAMET," *J. Pengabd. Masy. Multidisiplin*, vol. 1, no. 2, pp. 131–137, 2018, doi: 10.36341/JPM.V1I2.413.
- [2] E. T. Prasongko, *Gunung Berapi di Indonesia*. Alprin, 2020.
- [3] BNPB, "Badan Nasional Penanggulangan Bencana," *BNPB*, 2021. https://www.bnpb.go.id/berita/korban-meninggal-paska-erupsi-semeru-bertambah-menjadi-51-jiwa?utm_source=chatgpt.com (accessed Aug. 27, 2026).
- [4] R. Afrian and Z. R. Islami, "Peningkatan potensi mitigasi bencana dengan penguatan kemampuan literasi kebencanaan pada masyarakat Kota Langsa.," *J. Pendidik. Geogr. Kajian, Teor. Dan Prakt. Dalam Bid. Pendidik. Dan Ilmu Geogr.*, vol. 24, no. 2, p. 6, 2024.
- [5] I. Faizin, E. Suharini, and A. Widiyatmoko, "Pendidikan mitigasi bencana di SD: Menumbuhkan kesadaran dan kesiapsiagaan sejak dini," *JISPE J. Islam. Prim. Educ.*, vol. 6, no. 01, pp. 70–85, 2025.
- [6] E. R. Ananda, W. H. Irawan, and A. Abdussakir, "Strategi meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran berhitung matematika melalui penggunaan game edukasi kartu pintar," *Al-Madrasah J. Ilm. Pendidik. Madrasah Ibtidaiyah*, vol. 8, no. 3, pp. 1238–1252, 2024.
- [7] F. N. Makrifah and E. Sudarmilah, "Game edukasi mitigasi bencana gunung meletus "petualangan guntur,""

- J. *PROtek*, vol. 6, no. 1, 2019.
- [8] N. Nuriman, A. Agustiniingsih, K. Mahmudi, A. A. Wardoyo, R. P. Wardani, and Z. A. Barif, "Edukasi Pendidikan Mitigasi Erupsi Gunung Semeru pada Siswa Sekolah Dasar," *J. Basicedu*, vol. 6, no. 6, pp. 9958--9966, 2022.
- [9] A. I. Navalía, A. Realita, and T. Prastowo, "ANALISIS ANOMALI GRAVITASI GUNUNG SEMERU PASCA ERUPSI 4 DESEMBER 2021," *Inov. Fis. Indones.*, vol. 12, no. 1, pp. 63–74, 2023, doi: 10.26740/IFI.V12N1.P63.
- [10] B. Santi, B. Baderiah, and T. Taqwa, "Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbasis Mitigasi Bencana di kelas V SDN 15 Salolo Kota Palopo | Jurnal Pendidikan Refleksi," *J. Pendidik. Refleks.*, vol. 13, no. 2, pp. 217–234, 2024, [Online]. Available: <https://mail.p3i.my.id/index.php/refleksi/article/view/359>
- [11] R. A. Rahman and D. Tresnawati, "Pengembangan game edukasi pengenalan nama hewan dan habitatnya dalam 3 bahasa sebagai media pembelajaran berbasis multimedial 184-190," *J. Algoritma.*, vol. 13, no. 1, pp. 184-190., 2016.
- [12] S. A. Pramuditya, M. S. Noto, and H. Purwono, "Desain game edukasi berbasis android pada materi logika matematika," *JNPM (Jurnal Nas. Pendidik. Mat.*, vol. 2, no. 2, pp. 165–179, 2018.
- [13] S. Sudiro, "Legenda dan Religi sebagai Media Integrasi Bangsa," *Humaniora*, vol. 13, no. 1, pp. 100–112, 2001, doi: 10.22146/JH.V13I1.715.
- [14] T. I. Setyani, "Meniti Sinkretisme Teks Tantu Panggelaran," *Kawistara*, vol. 1, no. 2, pp. 103–212, 2011.
- [15] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*. Bandung: Alfabeta, 2019.
- [16] I. Fakhruddin, M. Advenita, and G. Elmada, "Local wisdom as a part of disaster communication: a study on the local storytelling in disaster mitigation," *ETNOSIA J. Etnogr. Indones.*, vol. 7, no. 2, pp. 154–166, Nov. 2022, doi: 10.31947/ETNOSIA.V7I2.22145.
- [17] B. N. S. Zainuri, G. Gunawan, and K. Kosim, "Local wisdom integration in problem-based learning e-modules: impact on science literacy and science process skills," *Indones. J. STEM Educ.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2024.
- [18] N. Hidayah, A. Arfan, Uca, and Hasriyanti, "Development of Disaster Mitigation Learning Materials through Forest Conservation Based on Local Wisdom Integrated with Merdeka Curriculum," *Indones. J. Educ. Stud.*, vol. 17, no. 1, 2024.
- [19] A. N. Z. Abda, R. A. Krisdiawan, and N. A. Asikin, "Implementasi Algoritma Breadth First Search untuk Pencarian Solusi Pada Game Slide Puzzle Pengenalan Hewan," *J. Media Inform.*, vol. 6, no. 4, pp. 2390–2400, Aug. 2025, doi: 10.55338/JUMIN.V6I4.6348.
- [20] H. M. M. Huda and Sukirman, "Pengembangan dan Evaluasi Usability Game Edukasi CODTYPE sebagai Media Latihan Sintaks HTML," Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2026.
- [21] K. Y. Zamri and T. H. Keong, "Evaluating Educational Game via User Experience (UX) and User Interface (UI) Elements," *Educ. J. Soc. Sci.*, vol. 8, no. Special, pp. 1–9, 2022, doi: 10.37134/ejoss.vol8.sp.1.2022.

BIODATA PENULIS



Nayla Ramadhani Amanullah, lahir di Malang pada 22 Juli 2012. Saat ini, ia sedang menempuh pendidikan kelas IX di MTsN 6 Malang pada program layanan SKS 2 Tahun. Penulis memiliki ketertarikan yang tinggi dalam bidang riset, khususnya game dan mitigasi bencana.



Nabila Aisyah Paramitha, lahir di Malang pada 14 Mei 2012. Saat ini, ia sedang menempuh pendidikan di kelas IX MTsN 6 Malang pada program layanan SKS 2 Tahun. Penulis memiliki ketertarikan yang tinggi dalam bidang riset, khususnya game dan mitigasi bencana.



Hamim Thohari Mahfudhillah, S.Pd., M.Pd. lahir di Malang pada 7 Oktober 1991. Penulis merupakan guru mata pelajaran IPA dan Riset di MTsN 6 Malang. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 dan S2 Pendidikan Biologi di Universitas Negeri Malang. Selain aktif di bidang riset, penulis juga telah menerbitkan berbagai buku ilmiah. Email: hamimtm@gmail.com



Neni Naqiyah, M.Pd. lahir di Serang pada 18 September 2001. Penulis merupakan guru mata pelajaran Bahasa Arab di MTsN 6 Malang. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Pendidikan bahasa Arab di Universitas Darussalam Gontor dan dan S2 Pendidikan bahasa Arab di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Email: neni.naiyah18@gmail.com