

Tsunami Disaster Mitigation Education Based on Android Games at Hangtuh Belawan Senior High School

Monnavia Rorisa^{1*)}, Susilawati²⁾, Fakhita Aulia Ghaida³⁾, Fiha Fauzia⁴⁾, Azhari Akmal Nasution⁵⁾

^{1),2),3),4),5)}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Correspondence Author: monnavia0801232231@uinsu.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.37012/jkmp.v5i2.3218>

Abstract

Background: Students attending schools in coastal areas are more vulnerable to the impacts of tsunamis, so knowledge and preparedness are very important to reduce disaster risks. Students can make better choices when a disaster occurs if they have adequate knowledge about early signs of a tsunami, evacuation procedures, and self-rescue techniques. This study examines the knowledge and preparedness levels of students at SMA Hang Tuah Belawan regarding tsunami disaster mitigation. The aim of this study is to evaluate the effectiveness of Android-based educational platforms and Kahoot in improving students' knowledge. Involving 54 students from grade X as respondents, this study uses a pre-test and post-test design. Teaching about tsunami mitigation is delivered through Android-based educational games, simulation videos, and interactive discussions. Meanwhile, pre-tests and post-tests use Kahoot as a data collection tool. The results of the study. Students attending schools in coastal areas are more vulnerable to the impacts of tsunamis, so knowledge and preparedness are very important to reduce disaster risks. Students can make better choices when a disaster occurs if they have adequate knowledge about early signs of a tsunami, evacuation procedures, and self-rescue techniques. This study examines the knowledge and preparedness levels of students at SMA Hang Tuah Belawan regarding tsunami disaster mitigation. The aim of this study is to evaluate how effective Android-based educational platforms and Kahoot are in improving students' knowledge. Involving 54 students from grade X as respondents, this study uses a pre-test and post-test design. Teaching about tsunami mitigation is delivered through Android-based educational games, simulation videos, and interactive discussions. Meanwhile, pre-tests and post-tests use Kahoot as a data collection tool.

Keywords: Tsunami Mitigation, Game-Based Learning, Kahoot, Disaster Preparedness, High School Student.

Abstrak

Latar Belakang: Siswa yang bersekolah di wilayah pesisir lebih rentan terhadap dampak bencana tsunami, jadi pengetahuan dan kesiapsiagaan sangat penting untuk mengurangi risiko bencana. Siswa dapat membuat pilihan yang lebih baik saat bencana terjadi jika mereka memiliki pengetahuan yang memadai tentang tanda-tanda awal tsunami, cara evakuasi, dan teknik penyelamatan diri. Penelitian ini meneliti tingkat pengetahuan dan kesiapsiagaan siswa di SMA Hang Tuah Belawan tentang mitigasi bencana tsunami. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi seberapa efektif platform pendidikan mitigasi tsunami berbasis Android dan Kahoot dalam meningkatkan pengetahuan siswa. Melibatkan 54 siswa dari kelas X sebagai responden, penelitian ini menggunakan desain pre-test dan post-test. Pengajaran tentang mitigasi tsunami disampaikan melalui permainan edukatif berbasis Android, video simulasi, dan diskusi interaktif. Di sisi lain, pre-test dan post-test menggunakan media Kahoot untuk pengumpulan data. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan pengetahuan yang signifikan, dengan peningkatan sebesar 33,5 poin dari nilai rata-rata pre-test sebesar 52,0% menjadi 85,5% pada post-test ($p = 0,000 < 0,05$). Sebelum intervensi, tidak ada siswa dalam kategori pengetahuan tinggi. Namun, setelah intervensi, 88,9% siswa berada dalam kategori pengetahuan tinggi. Kesimpulannya, game Android dan Kahoot yang digunakan dalam pendidikan mitigasi tsunami berhasil meningkatkan pengetahuan dan kesiapsiagaan siswa. Disarankan agar permainan digunakan secara konsisten untuk mengajar kebencanaan di sekolah.

Kata Kunci: Mitigasi Tsunami, Game-Based Learning, Kahoot, Kesiapsiagaan Bencana, Siswa SMA.

PENDAHULUAN

Siswa yang bersekolah di wilayah pesisir lebih rentan terhadap dampak bencana tsunami, jadi pengetahuan dan kesiapsiagaan sangat penting untuk mengurangi risiko bencana. Siswa dapat membuat pilihan yang lebih baik saat bencana terjadi jika mereka memiliki pengetahuan yang memadai tentang tanda-tanda awal tsunami, cara evakuasi, dan teknik penyelamatan diri (Syah et al., 2025). Namun, dalam kenyataannya, siswa masih memahami mitigasi tsunami dengan cara yang berbeda dan seringkali kurang efektif, terutama jika pelajaran kebencanaan tidak diberikan dengan cara yang menarik dan berguna.

Sekolah SMA Hang Tuah Belawan terletak di daerah pesisir yang berpotensi terkena dampak Tsunami. Berdasarkan situasi awal yang diamati, sebagian siswa belum memiliki pemahaman yang kuat tentang pengenalan risiko dan prosedur kesiapsiagaan untuk mitigasi tsunami (Tyas et al., 2025). Di sekolah, pendekatan konvensional untuk mengajar kebencanaan masih banyak digunakan, seperti ceramah dan materi yang disampaikan secara satu arah, yang cenderung tidak melibatkan siswa secara aktif. Hal ini dapat menyebabkan kurangnya penerimaan dan retensi data kebencanaan.

Metode pembelajaran berbasis teknologi, terutama game edukasi berbasis Android, dianggap sebagai alternatif yang dapat meningkatkan efektivitas mitigasi bencana dalam pendidikan. Game Edukasi memungkinkan siswa belajar melalui pengalaman langsung, simulasi, dan interaksi. Akibatnya, materi yang disampaikan lebih mudah dipahami dan diingat. Penggunaan platform interaktif seperti Kahoot sebagai media evaluasi juga dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam belajar (Putriani et al., 2023).

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis game dan platform digital dapat meningkatkan pengetahuan siswa dan mendorong mereka untuk belajar. Namun, tidak ada penelitian yang secara khusus mengevaluasi seberapa baik permainan mitigasi Tsunami berbasis Android yang dikombinasikan dengan Kahoot mengajar siswa SMA di daerah pesisir. Selain itu, diperlukan bukti nyata tentang sejauh mana metode ini dapat secara signifikan meningkatkan pengetahuan siswa tentang pembelajaran mitigasi tsunami (Benardi et al., 2025).

Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana tingkat pengetahuan siswa berbeda sebelum dan sesudah pelatihan mitigasi bencana tsunami berbasis game Android di SMA Hang Tuah Belawan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan

kontribusi ilmiah untuk mengembangkan pendekatan pembelajaran kebencanaan yang efektif, khususnya untuk sekolah yang terletak di daerah pesisir dan berisiko tsunami.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain pretest–posttest yang bertujuan untuk mengukur perubahan variabel sebelum dan sesudah perlakuan. Penelitian dilaksanakan di salah satu SMA HANG TUAH Belawan yang beralamat di Jl. Kapten Raden Sulian, Belawan II, Medan Kota Belawan, Kota Medan, Sumatera Utara 20411 pada bulan November 2025. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X yang berjumlah 250 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan Multistage Sampling, diawali dengan Stratified Sampling berdasarkan jenjang pendidikan, namun hanya kelas X yang dipilih sesuai kriteria penelitian. Selanjutnya, sampel ditentukan dengan Simple Random Sampling, sehingga setiap siswa memiliki kesempatan yang sama untuk terpilih, dan diperoleh sebanyak 54 siswa sebagai sampel penelitian.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen pretest dan posttest yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Data dianalisis menggunakan analisis statistik kuantitatif untuk melihat perbedaan hasil sebelum dan sesudah perlakuan, kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan uraian naratif agar mudah dipahami.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dalam penelitian ini menyajikan temuan yang diperoleh dari pengolahan dan analisis data responden, yang meliputi karakteristik responden serta perubahan tingkat pengetahuan siswa sebelum dan sesudah diberikan intervensi edukasi mitigasi bencana tsunami berbasis games Android.

Tabel 1. Karakteristik responden

Jenis kelamin	n	%
Laki-laki	18	33,3
Perempuan	36	66,7
Total	54	100

Berdasarkan tabel 1 mayoritas responden adalah perempuan (66.7%), sedangkan laki-laki sebesar 33.3%. Kondisi ini menunjukkan bahwa proporsi responden tidak seimbang, namun tetap dapat mewakili populasi karena distribusi tersebut sesuai dengan jumlah siswa yang tersedia di kelas sasaran.

Sebelum diberikan edukasi berbasis games Android, siswa mengerjakan pretest. Kategori skor ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Tingkat Pengetahuan Sebelum Intervensi (Pretest)

Kategori	Rentang skor	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Rendah	0-40	21	38,9
Sedang	41-70	33	61,1
Tinggi	71-100	0	0
Total	-	54	100

Berdasarkan tabel 2 hasil ini menunjukkan bahwa sebelum intervensi tidak ada siswa yang memiliki pemahaman tinggi. Mayoritas siswa berada pada kategori sedang (61.1%), dan hampir 40% masih berada pada kategori rendah. Hal tersebut menunjukkan kurangnya pengetahuan awal siswa mengenai tanda, penyebab, dan prosedur mitigasi tsunami.

Setelah mendapatkan edukasi melalui games Android, dilakukan posttest. Hasilnya sebagai berikut:

Tabel 3. Tingkat Pengetahuan Sesudah Intervensi (Posttest)

Kategori	Rentang skor	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Rendah	0-40	0	0
Sedang	41-70	6	11,1
Tinggi	71-100	48	88,9
Total	-	54	100

Berdasarkan tabel 3 hasil ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan yang sangat jelas dibandingkan pretest, di mana 88.9% siswa telah berada dalam kategori tinggi. Tidak ada siswa yang berada pada kategori rendah, menunjukkan peningkatan pemahaman hampir merata.

Tabel 4. Perbandingan mean pretest dan posttest

Variable	Mean (%)
Pretest	52,0
Posttest	85,5
Perubahan	+33,5

Berdasarkan tabel 4 peningkatan nilai rata-rata sebesar 33.5 poin menunjukkan adanya perubahan yang kuat setelah diberikan intervensi edukasi melalui aplikasi games Android.

Analisis bivariat dilakukan untuk melihat adanya perbedaan tingkat pengetahuan siswa sebelum dan sesudah diberikan intervensi edukasi mitigasi tsunami berbasis aplikasi game Android. Karena pengukuran dilakukan pada kelompok yang sama dengan dua waktu pengukuran (pretest dan posttest), maka uji statistik yang digunakan adalah Paired Sample t-

Test. Uji ini dipilih karena sesuai untuk data berpasangan dan bertujuan menguji perbedaan rerata sebelum dan sesudah perlakuan.

Tabel 5. Analisis bivariat

Variable	Mean pretest (%)	Mean posttest (%)	Selisih mean	Nilai P	Ket.
Pengetahuan siswa	52,0	85,5	+33,5	0,000	signifikan

Berdasarkan tabel 5 hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat peningkatan rerata pengetahuan siswa sebesar 33.5 poin setelah diberikan intervensi pembelajaran berbasis games Android. Nilai p yang diperoleh yaitu 0.000 ($p < 0.05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest.

Nilai p yang sangat kecil ($p = 0.000$) menunjukkan bahwa peningkatan nilai bukan terjadi secara kebetulan, tetapi merupakan efek dari proses pembelajaran yang diberikan. Dengan demikian, intervensi edukasi mitigasi tsunami berbasis game Android terbukti memberikan dampak positif dalam meningkatkan pengetahuan siswa mengenai mitigasi bencana tsunami.

Selain signifikan secara statistik, peningkatan ini juga signifikan secara praktis karena:

- Sebelum intervensi tidak ada siswa yang berada pada kategori pengetahuan tinggi.
- Setelah intervensi, 88.9% siswa berada pada kategori tinggi.
- Tidak ada siswa yang masih berada pada kategori rendah.

Hal ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran interaktif melalui game efektif dalam membantu siswa memahami materi secara lebih baik dibanding metode ceramah atau informasi pasif.

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan yang sangat signifikan setelah diberikan intervensi edukasi mitigasi tsunami berbasis game Android. Rata-rata nilai pretest berada pada 52,0%, kemudian meningkat menjadi 85,5% pada posttest, dengan selisih 33,5 poin. Secara statistik, nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa peningkatan ini bukan terjadi secara kebetulan, melainkan merupakan dampak nyata dari penggunaan media edukasi berbasis game. Temuan tersebut semakin diperkuat oleh perubahan kategori tingkat pengetahuan siswa; sebelum intervensi, tidak ada siswa yang berada pada kategori pengetahuan tinggi, namun setelah intervensi, 88,9% siswa masuk kategori tinggi, sehingga secara praktis menunjukkan dampak pembelajaran yang sangat kuat.

Kesuksesan ini tidak terlepas dari fitur interaktif, visual, dan kompetitif media pembelajaran berbasis game. Metode pembelajaran berbasis game mampu membuat siswa fokus, terlibat

aktif, dan termotivasi selama proses pembelajaran. Ini berbeda dengan metode ceramah tradisional yang cenderung pasif. Permainan yang memiliki elemen tantangan, skor, animasi, dan simulasi meningkatkan konsentrasi dan retensi memori. Hal ini sangat sesuai dengan karakteristik Gen Z, yang sebagian besar adalah digital native, terbiasa belajar dan berinteraksi dengan perangkat teknologi.

Secara psikologis, hal-hal seperti keterlibatan afektif dalam permainan, seperti rasa penasaran, kesenangan, dan kompetisi, berdampak pada proses pembelajaran dan kemampuan mengingat informasi. Dalam simulasi permainan, siswa menerima informasi tentang mitigasi tsunami secara lisan dan dalam situasi nyata. Siswa dapat meningkatkan kesiapsiagaan bencana secara keseluruhan dengan memahami tanda-tanda awal tsunami, rute evakuasi, dan prosedur penyelamatan diri melalui pembelajaran berbasis pengalaman ini.

Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa media elektronik berguna untuk mengajarkan kebencanaan. Ferdy & Wahyuddin (2022) menemukan bahwa game edukasi tsunami berbasis Android dapat meningkatkan pengetahuan siswa tentang mitigasi bencana hingga 75%. Sari (2021) juga menemukan bahwa menggunakan Kahoot dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa sebesar 30–40%. Selain itu, Nur Aziz et al. (2023) menemukan bahwa literasi kebencanaan memiliki dampak langsung pada kesiapsiagaan siswa di wilayah pesisir. Oleh karena itu, temuan penelitian ini mendukung bukti nyata bahwa game sebagai alat edukasi dapat menjadi metode efektif untuk meningkatkan kesiapsiagaan bencana di sekolah.

Hasilnya menunjukkan bahwa pembelajaran mitigasi tsunami berbasis game sangat mungkin diterapkan secara lebih luas di sekolah-sekolah pesisir. Dalam pendidikan kebencanaan, penggunaan media digital dapat membantu menyesuaikan kebutuhan informasi teknis dengan gaya belajar siswa kontemporer. Pembelajaran berbasis game tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa dalam jangka pendek melalui peningkatan nilai posttest, tetapi juga dapat membantu mengubah perilaku dalam jangka panjang karena memberi siswa pengalaman belajar yang menyenangkan dan bermakna. Oleh karena itu, untuk meningkatkan ketahanan dan keselamatan siswa, model pembelajaran ini harus dimasukkan ke dalam program sekolah siaga bencana.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Dewi (2021), yang menemukan bahwa edukasi kebencanaan mampu meningkatkan pengetahuan siswa secara signifikan dengan nilai $p < 0.05$. Penelitian Direja & Herdiani (2022) juga memperkuat temuan ini, menunjukkan bahwa aplikasi pendidikan berbasis Android dapat meningkatkan pemahaman peserta hingga 40%.

Hasil yang serupa ditemukan oleh Lawento et al. (2021), yang menggunakan game edukasi tsunami dan menemukan bahwa motivasi, fokus, dan tingkat Setiap penelitian sebelumnya mendukung temuan penelitian ini, yang menunjukkan bahwa media interaktif seperti game Android sangat efektif dalam meningkatkan pengetahuan siswa SMA tentang mitigasi tsunami, dengan peningkatan sebesar 33.5 poin dan nilai $p = 0.000$.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media game edukasi mitigasi tsunami berbasis Android terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan siswa SMA Hang Tuah Belawan. Ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata pretest sebesar 52.0% menjadi 85.5% pada posttest dengan selisih 33.5 poin. Nilai $p = 0.000 (< 0.05)$, yang menunjukkan peningkatan yang signifikan secara statistik setelah intervensi diberikan. Selain itu, setelah intervensi, sebagian besar siswa yang sebelumnya berada dalam kategori rendah dan sedang beralih ke kategori tinggi (88.9%). Hal ini menunjukkan bahwa, dibandingkan dengan pendekatan ceramah konvensional, penggunaan media game edukasi dapat menarik perhatian siswa, meningkatkan keinginan mereka untuk belajar, dan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang materi mitigasi tsunami. Oleh karena itu, media game edukasi berbasis Android dapat disarankan sebagai salah satu pendekatan yang efektif untuk membantu siswa belajar menghadapi bencana, terutama bagi sekolah yang berada di daerah yang rentan terhadap tsunami seperti Belawan.

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar edukasi mitigasi bencana tsunami berbasis games Android disarankan untuk diterapkan secara berkelanjutan sebagai bagian dari upaya promotif dan preventif dalam peningkatan kesiapsiagaan bencana di lingkungan sekolah, khususnya di wilayah pesisir. Media pembelajaran berbasis game dan platform interaktif seperti Kahoot dapat menjadi alternatif yang efektif karena mampu meningkatkan pengetahuan siswa secara signifikan serta mendorong keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Dukungan dari pihak sekolah dan instansi terkait diperlukan untuk memperkuat implementasi edukasi kebencanaan melalui penyediaan sarana, pelatihan pendidik, dan pengintegrasian ke dalam program Sekolah Siaga Bencana. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan kajian dengan cakupan responden yang lebih luas serta menambahkan variabel sikap dan perilaku kesiapsiagaan guna menilai dampak jangka panjang pembelajaran mitigasi bencana berbasis game.

REFERENSI

1. Ariyani, D., Metta, E. D., Rizky, F., et al. (2025). Efektivitas simulasi evakuasi dalam mitigasi risiko gempa dan tsunami: Analisis partisipasi masyarakat dan kesiapsiagaan BPBD kota *Jurnal Media Akademik*. <https://jurnal.mediaakademik.com/index.php/jma/article/view/4218>
2. Badriani, R. E., Pramitasari, N., Sari, T. K., et al. (2025). Sosialisasi mitigasi dampak gelombang tsunami berbasis ekosistem mangrove di pesisir Pantai Paseban. *PEKAT: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. <https://pekat.sinergis.org/pekat/article/view/66>
3. Benardi, A. I., Sriyono, S., Aji, A., & Utomo Aji, M. D. (2025). Pendidikan kebencanaan game edukasi Internet of Things (IoT) untuk menguatkan kesiapsiagaan siswa terhadap gempa bumi tsunami megathrust. *Harmony: Jurnal Pembelajaran IPS dan PKN*, 10(2), 128–140. <https://doi.org/10.15294/harmony.v10i2.33372>
4. Dewi, N. L. P. (2021). Pengaruh edukasi kebencanaan terhadap peningkatan pengetahuan siswa. *Health Journal*, 10(1), 45–52. <https://doi.org/10.51933/health.v10i1.1642>
5. Direja, R., & Herdiani, N. (2022). Pengembangan aplikasi edukasi kebencanaan berbasis Android untuk meningkatkan pengetahuan siswa. *Digitech Journal*, 3(2), 112–120. <https://doi.org/10.47709/digitech.v3i2.3313>
6. Ferdy, R., & Wahyuddin, A. (2022). Pengembangan game edukasi tsunami berbasis Android untuk meningkatkan pemahaman mitigasi bencana pada peserta didik. *Jurnal Pendidikan Sains dan Teknologi*, 9(2), 112–120.
7. Jabbar, A. T. K. (2024). Rekomendasi bentuk mitigasi struktural ancaman bencana tsunami (Studi kasus: Kota Palu). *Plano Madani: Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*.
8. Lawento, L., Kaunang, R., & Tulenan, V. (2021). Game edukasi mitigasi tsunami untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *Jurnal Teknik Informatika*, 16(2), 155–162.
9. Lestari, A. S., Muzani, M., et al. (2023). Mitigasi bencana tsunami Pantai Pangandaran, Jawa Barat. *JPIG (Jurnal Pendidikan Ilmu Geografi)*. <http://ejournal.unikama.ac.id/index.php/JPIG/article/view/7435>
10. Nur Aziz, A., Rahmawati, S., & Fadillah, N. (2023). The effect of disaster literacy on students' preparedness in coastal areas. *International Journal of Disaster Education*, 5(1), 45–53.

11. Putriani, P., Setyowati, D. L., Banowati, E., & Suharini, E. (2023). Media pembelajaran gempa bumi berbasis Android untuk meningkatkan pengetahuan dan kesiapsiagaan siswa terhadap bencana di SMA Negeri 2 Tomia. *Geography: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 11(2), 238. <https://doi.org/10.31764/geography.v11i2.15054>
12. Sari, M. (2021). Efektivitas penggunaan Kahoot dalam meningkatkan motivasi dan pemahaman peserta didik pada pembelajaran kebencanaan. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 23(3), 211–220.
13. Syah, A., Jannah, R., & Juliafad, E. (2025). Perception of elementary school students on the tsunami early warning system (TEWS) in high-risk tsunami zones in Padang City. *CIVEDS*, 12(1). <https://doi.org/10.24036/cived.v12i1.661>
14. Tyas, R. A., Wilujeng, I., Rosana, D., Kuswanto, H., & Purwasih, D. (2025). A review of disaster risk reduction education implementation: Integration, trends, and trajectories. *Social Sciences & Humanities Open*, 12, 102015. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102015>
15. Zahra, N. A., Fiansya, T. S., Zakia, A., Zalni, M. I. K., Pramud, A. D. A., et al. (2025). Upaya mitigasi risiko bencana tsunami Kota Banda Aceh. *Jurnal Kajian Pendidikan*.