

JURNAL PROMOTIF PREVENTIF

Efektivitas Edukasi Interaktif Berbasis Kartu (*Flashcard*) terhadap Kesiapsiagaan Bencana Banjir pada Siswa Sekolah Dasar di Gorontalo, Indonesia

Effectiveness of Interactive Card-Based (Flashcard) Education on Flood Disaster Preparedness among Elementary School Students in Gorontalo, Indonesia

Ayu Rofia Nurfadillah*, Moh Rivai Nakoe, Sunardi Sunardi

Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

Article Info

Article History

Received: 06 Jul 2026

Revised: 20 Agu 2026

Accepted: 20 Agu 2026

ABSTRACT / ABSTRAK

Flooding is one of the most common hydrometeorological disasters in Indonesia and affects health, education, social, economic, and environmental aspects, making disaster preparedness education essential from an early age. This study aimed to analyze the effectiveness of interactive digital flashcard-based education on flood disaster preparedness knowledge, attitudes, and practices among elementary school students at SDN 54 Dumbo Raya, Gorontalo City. This pre-experimental study used a one-group pretest-posttest design involving 100 students selected through simple random sampling. Data were collected using knowledge, attitude, and practice questionnaires that had been tested for validity (item r-value greater than the r-table value and/or significance <0.05) and reliability (Cronbach's alpha ≥ 0.70 for all instruments). The intervention consisted of two 45-minute digital flashcard-based education sessions covering flood warning signs and pre-, during-, and post-flood actions, facilitated by the researcher together with the classroom teacher. Data were analyzed using the McNemar test with 95% confidence intervals (CI). The proportion of students with good knowledge increased from 24.0% to 82.0% (95% CI: 48.3-67.7 percentage points), good attitudes from 68.0% to 89.0% (95% CI: 13.0-29.0 percentage points), and good practices from 55.0% to 81.0% (95% CI: 17.4-34.6 percentage points), with significant McNemar test results for all variables ($\chi^2 = 56.02; 19.05; \text{ and } 24.04$, respectively; $p < 0.001$). Interactive digital flashcard-based education is effective in improving flood disaster preparedness knowledge, attitudes, and practices among elementary school students and can be adopted as a low-cost, technology-independent complement to school-based disaster education.

Keywords: Flood Disaster, Flashcard, Disaster Preparedness, Interactive Educational Media, Elementary School Students

Banjir merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang paling sering terjadi di Indonesia dan berdampak pada aspek kesehatan, pendidikan, sosial, ekonomi, serta lingkungan, sehingga pendidikan kesiapsiagaan perlu diberikan sejak usia sekolah. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas edukasi interaktif berbasis flashcard digital terhadap pengetahuan, sikap, dan tindakan kesiapsiagaan bencana banjir pada siswa SDN 54 Dumbo Raya Kota Gorontalo. Penelitian menggunakan desain pre-experimental dengan pendekatan one-group pretest-posttest melibatkan 100 siswa yang dipilih menggunakan simple random sampling. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner pengetahuan, sikap, dan tindakan yang telah diuji validitas (nilai r hitung setiap item lebih besar dibandingkan r tabel dan/atau signifikansi $< 0,05$) dan reliabilitas (Cronbach's Alpha $\geq 0,70$ pada seluruh instrumen). Intervensi diberikan melalui edukasi flashcard digital dalam 2 sesi @45 menit, difasilitasi oleh peneliti bersama guru kelas. Data dianalisis menggunakan Uji McNemar dengan interval kepercayaan (CI) 95%. Hasil menunjukkan peningkatan kategori baik pada pengetahuan dari 24,0% menjadi 82,0% (CI 95%: 48,3-67,7 poin persentase), sikap dari 68,0% menjadi 89,0% (CI 95%: 13,0-29,0 poin persentase), dan tindakan dari 55,0% menjadi 81,0% (CI 95%: 17,4-34,6 poin persentase), dengan hasil Uji McNemar yang bermakna pada seluruh variabel ($\chi^2 = 56,02; 19,05; \text{ dan } 24,04; p < 0,001$). Edukasi interaktif berbasis flashcard digital efektif meningkatkan pengetahuan, sikap, dan tindakan kesiapsiagaan bencana banjir pada siswa sekolah dasar dan dapat diadopsi sebagai media pelengkap edukasi kebencanaan yang berbiaya rendah dan tidak bergantung pada teknologi tinggi.

Kata kunci: Bencana Banjir, Flashcard, Kesiapsiagaan Bencana, Media Edukasi Interaktif, Siswa Sekolah Dasar

Corresponding Author:

Name : Ayu Rofia Nurfadilla

Affiliate : Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo

Address : Jl. Jenderal Sudirman No. 6, Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo, Indonesia

Email : ayu@ung.ac.id

PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang paling sering terjadi dan memberikan dampak terhadap kesehatan, pendidikan, sosial, ekonomi, serta lingkungan. Kondisi tersebut menempatkan kesiapsiagaan sebagai komponen penting dalam pengurangan risiko bencana (Disaster Risk Reduction), khususnya bagi anak usia sekolah yang masih memiliki keterbatasan dalam mengenali risiko, mengambil keputusan, dan menentukan tindakan penyelamatan ketika terjadi keadaan darurat. Pendidikan kesiapsiagaan sejak usia dini diperlukan untuk membentuk pengetahuan, sikap, dan tindakan yang tepat dalam menghadapi ancaman banjir.

Di Indonesia, banjir merupakan salah satu jenis bencana yang dominan. Tingginya frekuensi kejadian dan luasnya dampak menunjukkan bahwa penanggulangan bencana tidak cukup hanya mengandalkan upaya struktural, tetapi perlu diperkuat melalui mitigasi nonstruktural, termasuk pendidikan kebencanaan di sekolah. Lingkungan sekolah memiliki posisi strategis karena proses pembelajaran dapat digunakan untuk meningkatkan literasi risiko sekaligus membentuk kebiasaan kesiapsiagaan yang dapat diterapkan siswa dalam situasi nyata.

Berbagai media edukasi telah digunakan untuk meningkatkan kesiapsiagaan bencana, antara lain video simulasi, video animasi, flipbook digital, media mitigasi berbasis digital, dan media virtual interaktif (Mahmudah & Fauzia, 2022; Buston et al., 2023; Auwaliah et al., 2023; Yusmaniar & Munawwarah, 2024; Rachmawan et al., 2025). Media tersebut menunjukkan bahwa penyajian informasi secara visual dan interaktif dapat membantu meningkatkan pengetahuan dan kesiapsiagaan, tetapi sebagian media masih bergantung pada perangkat individual dan akses internet yang stabil. Flashcard memiliki karakteristik yang berbeda karena sederhana, praktis, ekonomis, mudah digunakan secara berulang, dan sesuai dengan karakteristik belajar siswa sekolah dasar.

Penelitian Puri Anjar Wati dan Yasinta Mahendra (2025) menunjukkan bahwa flashcard efektif meningkatkan hasil belajar siswa. Dalam penelitian ini, flashcard dikembangkan dalam format digital yang ditampilkan melalui layar kelas, sehingga tetap sederhana dan mudah diulang namun tidak memerlukan pencetakan kartu fisik dalam jumlah besar. Meskipun demikian, pemanfaatan flashcard digital secara spesifik sebagai media edukasi kesiapsiagaan banjir yang menilai pengetahuan, sikap, dan tindakan secara bersamaan masih terbatas.

Kota Gorontalo merupakan wilayah yang memiliki potensi kejadian banjir pada musim hujan sehingga pendidikan kesiapsiagaan perlu diberikan sejak usia sekolah. Berdasarkan observasi awal di SDN 54 Dumbo Raya Kota Gorontalo, pembelajaran mengenai kesiapsiagaan bencana masih dilakukan secara konvensional dan belum didukung media edukasi yang menarik serta interaktif. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan terhadap media yang mudah diterapkan di lingkungan sekolah dan tidak sepenuhnya bergantung pada perangkat digital individual maupun koneksi internet. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas edukasi interaktif berbasis flashcard digital terhadap pengetahuan, sikap, dan tindakan kesiapsiagaan bencana banjir pada siswa SDN 54 Dumbo Raya Kota Gorontalo.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain pre-experimental menggunakan pendekatan one-group pretest-posttest design. Penelitian dilaksanakan di SDN 54 Dumbo Raya Kota Gorontalo pada bulan Mei-Juni 2026. Besar sampel ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan (e) sebesar 5%, sehingga diperoleh 100 responden. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan simple random sampling. Instrumen penelitian berupa kuesioner yang terdiri atas 10 item pengetahuan, 10 item sikap, dan 10 item tindakan.

Instrumen terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya sebelum digunakan untuk pengumpulan data. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh item pada instrumen pengetahuan, sikap, dan tindakan memenuhi kriteria validitas, dengan nilai r hitung masing-masing item lebih besar dibandingkan r tabel dan/atau nilai signifikansi $<0,05$. Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa ketiga instrumen memiliki nilai Cronbach's Alpha $\geq 0,70$, sehingga instrumen dinyatakan memiliki konsistensi internal yang baik dan layak digunakan dalam penelitian.

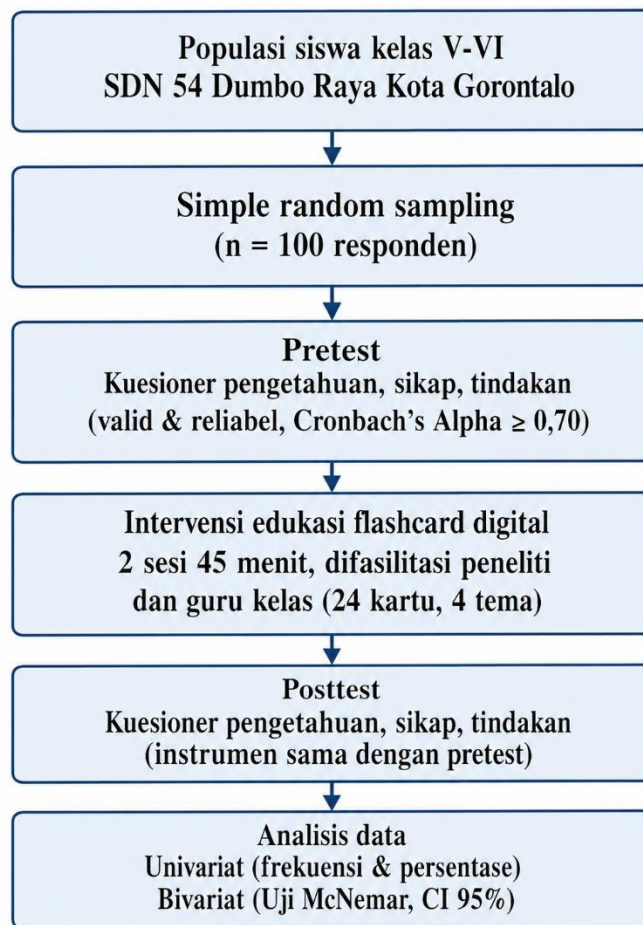
Pengukuran pretest dilakukan sebelum intervensi, kemudian responden memperoleh edukasi kesiapsiagaan banjir menggunakan flashcard digital, yaitu kartu edukasi berisi teks singkat dan ilustrasi bergambar yang dirancang menggunakan aplikasi desain grafis dan ditampilkan melalui slide presentasi pada layar proyektor kelas, sehingga dapat diakses tanpa memerlukan koneksi internet maupun perangkat pribadi siswa. Flashcard terdiri atas 24 kartu yang mencakup empat tema utama, yaitu (1) pengenalan bahaya dan tanda-tanda banjir, (2) langkah kesiapsiagaan sebelum banjir, (3) tindakan penyelamatan saat banjir, dan (4) langkah pemulihan setelah banjir, dengan masing-masing tema terdiri atas 6 kartu. Edukasi dilaksanakan dalam 2 sesi tatap muka selama 45 menit dengan jeda satu hari, difasilitasi oleh peneliti didampingi oleh guru kelas. Sesi pertama menyampaikan materi pengetahuan dan sikap kesiapsiagaan melalui penjelasan serta diskusi kelompok kecil menggunakan flashcard, sedangkan sesi kedua difokuskan pada simulasi langkah tindakan menggunakan urutan kartu sebagai panduan. Pengukuran posttest dilakukan pada hari yang sama dengan sesi kedua, segera setelah intervensi selesai. Alur pelaksanaan penelitian secara lengkap disajikan pada **Gambar 1**.

Data dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik responden serta distribusi pengetahuan, sikap, dan tindakan dalam bentuk frekuensi, persentase, serta ukuran pemusatan data (mean, standar deviasi, median, dan interquartile range/IQR). Analisis bivariat menggunakan Uji McNemar untuk mengetahui perubahan kategori pengetahuan, sikap, dan tindakan antara pretest dan posttest pada responden yang sama, dilengkapi dengan nilai chi-square (χ^2) dan interval kepercayaan (confidence interval/CI) 95% untuk selisih proporsi. Uji McNemar dipilih karena ketiga variabel dianalisis dalam kategori dikotomi, yaitu baik dan kurang. Hasil analisis dinyatakan bermakna apabila $p\text{-value} < 0,05$ dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL

Hasil penelitian disajikan melalui analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat menggambarkan karakteristik responden serta distribusi pengetahuan, sikap, dan tindakan

sebelum dan sesudah intervensi. Analisis bivariat digunakan untuk menguji perubahan kategori ketiga variabel setelah pemberian edukasi menggunakan media flashcard.



Gambar 1. Alur Penelitian

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik		n	%
Jenis Kelamin	Laki-laki	48	48,0
	Perempuan	52	52,0
Umur	11 tahun	41	41,0
	12 tahun	55	55,0
	13 tahun	4	4,0
Total		100	100,0

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa dari 100 responden, sebagian besar berjenis kelamin perempuan sebanyak 52 responden (52,0%), sedangkan laki-laki sebanyak 48 responden (48,0%). Berdasarkan umur, mayoritas responden berusia 12 tahun sebanyak 55 responden (55,0%), diikuti usia 11 tahun sebanyak 41 responden (41,0%), dan usia 13 tahun sebanyak 4 responden (4,0%). Hal ini menunjukkan bahwa responden penelitian didominasi oleh siswa berusia 12 tahun dengan distribusi jenis kelamin yang relatif seimbang.

Tabel 2. Distribusi Kategori Pengetahuan, Sikap, dan Tindakan Responden Sebelum dan Sesudah Intervensi

Variabel	Kategori	Pretest n	Pretest %	Posttest n	Posttest %
Pengetahuan	Baik	24	24,0	82	82,0
	Kurang	76	76,0	18	18,0
Sikap	Baik	68	68,0	89	89,0
	Kurang	32	32,0	11	11,0
Tindakan	Baik	55	55,0	81	81,0
	Kurang	45	45,0	19	19,0
Total		100	100	100	100

Sumber: Data Primer (diolah), 2026

Berdasarkan Tabel 2, seluruh variabel menunjukkan peningkatan proporsi kategori baik setelah intervensi. Pada variabel pengetahuan, proporsi kategori baik meningkat dari 24 responden (24,0%) menjadi 82 responden (82,0%), atau meningkat 58,0 poin persentase. Pada variabel sikap, proporsi kategori baik meningkat dari 68 responden (68,0%) menjadi 89 responden (89,0%), atau meningkat 21,0 poin persentase. Pada variabel tindakan, proporsi kategori baik meningkat dari 55 responden (55,0%) menjadi 81 responden (81,0%), atau meningkat 26,0 poin persentase.

Tabel 3. Ringkasan Nilai Pemusatan Data Pengetahuan, Sikap, dan Tindakan Sebelum dan Sesudah Intervensi

Variabel	Mean Pretest (%) $\pm$ SD	Mean Posttest (%) $\pm$ SD	Median Pretest (IQR)	Median Posttest (IQR)
Pengetahuan	24,0 $\pm$ 42,7	82,0 $\pm$ 38,4	Kurang (Kurang-Kurang)	Baik (Baik-Baik)
Sikap	68,0 $\pm$ 46,6	89,0 $\pm$ 31,3	Baik (Kurang-Baik)	Baik (Baik-Baik)
Tindakan	55,0 $\pm$ 49,7	81,0 $\pm$ 39,2	Baik (Kurang-Baik)	Baik (Baik-Baik)

Sumber: Data Primer (diolah), 2026

Keterangan: Mean dan SD dihitung dari proporsi kategori baik (dikode 1) dan kurang (dikode 0) pada masing-masing variabel, sehingga secara matematis setara dengan persentase kategori baik (mean) dan $\sqrt{p(1-p)} \times 100\%$ (SD). Median dan IQR disajikan dalam skala ordinal kategori (Kurang < Baik) karena data yang tersedia berbentuk skor terdiktomisasi (baik/kurang); nilai median dan IQR pada skala skor kontinu (mis. 0-10) memerlukan data skor mentah tiap item kuesioner yang belum tersedia pada naskah ini.

Berdasarkan Tabel 3, ukuran pemusatan data pada ketiga variabel menunjukkan pola peningkatan yang konsisten dengan hasil kategorik pada Tabel 2. Median kategori pengetahuan bergeser dari “Kurang” pada pretest menjadi “Baik” pada posttest, sedangkan median sikap dan tindakan tetap berada pada kategori “Baik” namun dengan IQR yang menyempit (dari rentang Kurang-Baik menjadi Baik-Baik), menandakan homogenitas kategori baik yang semakin tinggi setelah intervensi. Penurunan nilai SD pada seluruh variabel setelah intervensi (misalnya pengetahuan dari 42,7% menjadi 38,4%) juga mengindikasikan berkurangnya variasi respons, yaitu semakin banyak siswa yang terkonsentrasi pada kategori baik.

Tabel 4. Hasil Uji McNemar Pengetahuan, Sikap, dan Tindakan Sebelum dan Sesudah Intervensi

Variabel	Pretest Baik n (%)	Posttest Baik n (%)	Selisih Proporsi (95% CI)	χ^2 *	p-value
Pengetahuan	24 (24,0)	82 (82,0)	58,0% (48,3-67,7)	56,02	<0,001
Sikap	68 (68,0)	89 (89,0)	21,0% (13,0-29,0)	19,05	<0,001
Tindakan	55 (55,0)	81 (81,0)	26,0% (17,4-34,6)	24,04	<0,001

Sumber: Data Primer (diolah), 2026

Berdasarkan Tabel 4, Uji McNemar menunjukkan adanya perubahan yang bermakna secara statistik pada pengetahuan ($\chi^2=56,02$), sikap ($\chi^2=19,05$), dan tindakan ($\chi^2=24,04$) setelah pemberian edukasi menggunakan flashcard digital ($p<0,001$ untuk seluruh variabel). Interval kepercayaan 95% untuk selisih proporsi pada ketiga variabel tidak mencakup nilai nol, yang memperkuat kesimpulan bahwa peningkatan proporsi kategori baik pada pengetahuan, sikap, dan tindakan bukan disebabkan oleh faktor kebetulan (chance).

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa edukasi kesiapsiagaan bencana banjir menggunakan flashcard digital diikuti oleh peningkatan proporsi kategori baik yang bermakna secara statistik pada pengetahuan, sikap, dan tindakan siswa (χ^2 berturut-turut 56,02; 19,05; dan 24,04; $p<0,001$). Hasil ini menjawab tujuan penelitian, yaitu menganalisis efektivitas edukasi interaktif berbasis flashcard digital terhadap ketiga variabel tersebut, dan mengonfirmasi bahwa penyajian informasi kebencanaan dalam format kartu visual yang ringkas dapat menjadi stimulus belajar yang efektif bagi siswa sekolah dasar.

Efektivitas ini dapat dijelaskan melalui mekanisme pengodean ganda (dual coding), yaitu penyajian informasi secara simultan dalam bentuk verbal (teks singkat) dan visual (ilustrasi bergambar) yang memungkinkan informasi diproses dan disimpan melalui dua jalur representasi memori sekaligus, sehingga lebih mudah diingat dibandingkan penyajian teks saja (Li et al., 2022). Struktur flashcard yang terbagi ke dalam unit-unit informasi kecil juga mendukung prinsip pengulangan dan retrieval practice, yaitu proses mengingat kembali informasi secara aktif yang terbukti meningkatkan retensi jangka panjang dibandingkan membaca ulang secara pasif (Carpenter et al., 2022). Pada aspek sikap, pengulangan paparan visual terhadap risiko dan konsekuensi bencana turut memperkuat penilaian ancaman (threat appraisal) yang mendasari perubahan sikap, sedangkan pada aspek tindakan, urutan kartu yang menggambarkan langkah sebelum, saat, dan setelah banjir memberikan model perilaku (modelling) yang konkret sehingga memudahkan siswa membayangkan dan mempraktikkan respons yang tepat. Pola ini konsisten dengan besarnya peningkatan pada masing-masing variabel: pengetahuan meningkat paling besar (58,0 poin persentase) karena berkaitan langsung dengan proses mengingat informasi tekstual-visual, sedangkan sikap (21,0 poin persentase) dan tindakan (26,0 poin persentase) memerlukan proses internalisasi yang lebih kompleks.

Media yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk flashcard digital yang ditampilkan melalui layar proyektor kelas tanpa memerlukan koneksi internet maupun perangkat pribadi siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Karakteristik ini membedakannya dari media digital interaktif lain seperti flipbook, video simulasi, platform virtual interaktif, maupun virtual

reality yang telah terbukti efektif meningkatkan pengetahuan dan kesiapsiagaan bencana, tetapi umumnya memerlukan perangkat individual, akses internet yang stabil, atau perangkat lunak khusus (Auwaliah et al., 2023; Yusmaniar & Munawwarah, 2024; Rachmawan et al., 2025; Riadin et al., 2026). Kesederhanaan format kartu pada flashcard menghasilkan beban kognitif ekstrinsik yang relatif lebih rendah karena informasi disajikan bertahap per unit, berbeda dengan media video atau simulasi yang menyajikan informasi secara kontinu dan berpotensi meningkatkan beban kognitif pada siswa sekolah dasar. Hal ini sejalan dengan prinsip bahwa efektivitas media pembelajaran tidak selalu ditentukan oleh tingkat kecanggihan teknologi, melainkan oleh kesesuaiannya dengan kapasitas kognitif dan karakteristik belajar peserta didik (Carpenter et al., 2022). Temuan pada aspek pengetahuan juga sejalan dengan Puri Anjar Wati dan Yasinta Mahendra (2025) yang menunjukkan efektivitas flashcard dalam meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar, serta konsisten dengan penelitian mengenai media visual dan interaktif lain dalam edukasi kebencanaan (Mahmudah & Fauzia, 2022; Buston et al., 2023; Fadhilah et al., 2025; Intaramuean et al., 2025; Demiray et al., 2025; Laberta et al., 2025), yang bersama-sama memperkuat bukti bahwa penyajian informasi secara visual dapat mendukung proses belajar peserta didik meskipun format dan tingkat kecanggihan mediana berbeda-beda.

Temuan ini memiliki implikasi praktis bagi sekolah dengan keterbatasan sarana teknologi, karena flashcard digital dapat diadaptasi menjadi media cetak sederhana tanpa mengurangi prinsip kerja dual coding dan pengulangan yang mendasarinya. Peningkatan yang konsisten pada ketiga variabel turut mendukung pentingnya integrasi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik secara bersamaan dalam pendidikan kesiapsiagaan bencana di sekolah dasar, sejalan dengan kerangka kolaboratif pendidikan kebencanaan yang menekankan keterpaduan pengetahuan, kerentanan, dan pembelajaran konstruktivis (Estrella et al., 2026).

Penelitian ini memberikan kontribusi empiris pada bidang pendidikan kebencanaan dengan menunjukkan bahwa media edukasi yang sederhana dan berbiaya rendah dapat memberikan hasil yang sebanding dengan media digital yang lebih kompleks. Berbeda dengan penelitian flashcard sebelumnya yang berfokus pada hasil belajar akademik umum (Puri Anjar Wati & Yasinta Mahendra, 2025), penelitian ini memperluas penerapan flashcard secara spesifik pada konteks kesiapsiagaan bencana banjir dengan menilai tiga dimensi perilaku sekaligus, yaitu pengetahuan, sikap, dan tindakan, sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kesiapsiagaan siswa dibandingkan penelitian yang hanya berfokus pada satu dimensi.

Kekuatan penelitian ini terletak pada instrumen yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya serta ukuran sampel yang representatif ($n=100$) menggunakan simple random sampling. Namun demikian, penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Desain one-group pretest-posttest tanpa kelompok kontrol tidak memungkinkan pengendalian penuh terhadap faktor perancu, seperti efek pengujian berulang (testing effect), pengalaman bencana sebelumnya, atau paparan informasi dari sumber lain di luar intervensi. Pengukuran posttest yang dilakukan segera setelah intervensi juga belum dapat menggambarkan retensi pengetahuan, sikap, dan tindakan dalam jangka panjang. Nilai χ^2 dan interval kepercayaan pada hasil Uji McNemar (Tabel 4) diestimasi dari data proporsi marginal yang tersedia sehingga perlu dikonfirmasi lebih lanjut menggunakan tabulasi silang data mentah. Penelitian

selanjutnya disarankan menggunakan desain dengan kelompok kontrol, pengukuran tindak lanjut (*follow-up*), serta cakupan wilayah yang lebih luas untuk memperkuat generalisasi hasil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas edukasi interaktif berbasis flashcard digital terhadap kesiapsiagaan bencana banjir pada siswa sekolah dasar di Gorontalo, Indonesia. Berdasarkan hasil analisis, edukasi menggunakan flashcard digital efektif meningkatkan proporsi kategori baik pada pengetahuan (24,0% menjadi 82,0%; $\chi^2=56,02$), sikap (68,0% menjadi 89,0%; $\chi^2=19,05$), dan tindakan (55,0% menjadi 81,0%; $\chi^2=24,04$), dengan hasil Uji McNemar yang bermakna pada ketiga variabel ($p<0,001$). Dengan demikian, flashcard digital terbukti efektif sebagai media edukasi kesiapsiagaan bencana banjir yang praktis dan sederhana, tidak bergantung pada koneksi internet maupun perangkat pribadi siswa, sehingga dapat diterapkan secara luas di sekolah dasar dengan keterbatasan sarana teknologi.

Sekolah disarankan memanfaatkan flashcard digital sebagai bagian dari pendidikan kebencanaan yang dilaksanakan secara berkala dan dikombinasikan dengan simulasi serta latihan evakuasi agar pengetahuan dan sikap dapat diterjemahkan menjadi keterampilan tindakan yang lebih nyata. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain dengan kelompok kontrol, jumlah sampel yang lebih besar, wilayah penelitian yang lebih luas, serta pengukuran tindak lanjut untuk menilai keberlanjutan perubahan pengetahuan, sikap, dan tindakan kesiapsiagaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh siswa yang telah berpartisipasi sebagai responden, pihak SDN 54 Dumbo Raya Kota Gorontalo yang telah memberikan izin dan dukungan pelaksanaan penelitian, serta guru dan staf sekolah yang membantu proses pengumpulan data dan pelaksanaan edukasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Auwaliah, H. M., Sahrina, A., Soekamto, H., Masruroh, H., & Geografi, J. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Heyzine Flipbook Materi Mitigasi Bencana Untuk Siswa Kelas Xi Ips Sman 1 Singosari. *Jurnal Geografi*, 12(1). <https://doi.org/10.24036/geografi/vol12-iss1/3423>
- Buston, E., Efendi, P., Amelia, M., Rizal Poltekkes, A., Bengkulu, K., & Keperawatan, J. (2023). The Influence of Education Through the Animation Video “Ecami” on the Behavior of Elementary School Children about Preparedness in the Tsunami Evacuation in Bengkulu City (Vol. 11, Number 1).
- Carpenter, S. K., Pan, S. C., & Butler, A. C. (2022). The science of effective learning with spacing and retrieval practice. *Nature Reviews Psychology*, 1, 496-511. <https://doi.org/10.1038/s44159-022-00089-1>
- Demiray, B. Z., Sermet, Y., Yildirim, E., & Demir, I. (2025). FloodGame: An interactive 3D serious game on flood mitigation for disaster awareness and education. *Environmental Modelling & Software*, 188, 106418. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2025.106418>

- Estrella, M. O., Martinez, G. J. R., Perante, M. J. D., Dedal, M. C. R., & Corros, M. K. T. (2026). A tri-theoretical framework for enhancing disaster preparedness in elementary schools: exploring collaboration, vulnerability, and constructivist education. *Frontiers in Education*, 11, 1800646. <https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1800646>
- Fadhilah, A., Setyingrum, N., Nur Hartiningsih, S., & Surya Global Yogyakarta, Stik. (2025). Pengaruh edukasi berbasis video animasi bencana gunung berapi terhadap kesiapsiagaan siswa SD Negeri Cangkringan 1 Sleman Yogyakarta: The impact of animation-based volcanic disaster education on the preparedness of students at Cangkringan 1 Public Eleme.... *Cendekia Sehat: Jurnal Penelitian Keperawatan*, 2(2), 18-24. <https://doi.org/10.66689/CSJPK.VI.108>
- Intaramuean, M., Nonomura, A., & Boonrod, T. (2025). Empowering flood preparedness: Enhancing flood knowledge, risk perception, and preparedness among primary school learners in flood-affected southern Thailand. *Progress in Disaster Science*, 26, 100410. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2025.100410>
- Laberta, T., Nursa'adah, E., Mayub, A., Karyadi, B., & Bramastia. (2025). Application of scientific concepts in a flood disaster E-comic to enhance critical thinking skills and foster disaster preparedness among junior high school students. *Compton: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 11(2), 313-326. <https://doi.org/10.30738/cjipf.v11i2.20882>
- Li, W., Yu, J., Zhang, Z., & Liu, X. (2022). Dual coding or cognitive load? Exploring the effect of multimodal input on English as a foreign language learners' vocabulary learning. *Frontiers in Psychology*, 13, 834706. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.834706>
- Mahmudah, S., & Fauzia, F. (2022). Penerapan Model Simulasi Tentang Pembelajaran Mitigasi Bencana Alam Gempa Bumi Berbasis Video Animasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. 6(1), 633-645. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.1974>
- Nurani, Y., Hapidin, H., Wulandari, C., & Sutihat, E. (2022). Pengenalan Mitigasi Bencana Banjir untuk Anak Usia Dini melalui Media Digital Video Pembelajaran. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(6), 5747-5756. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i6.2940>
- Puri Anjar Wati, & Yasinta Mahendra. (2025). The Effectiveness of Flashcard Media in Enhancing Science Learning Outcomes among Elementary School Students. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 13(1), 180-188. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v13i1.91831>
- Rachmawan, I., Hidayat, W. S., Prasetyawan, R. D., & Iswahyudi, U. A. (2025). The Effectiveness of the Virtual Interactive Media InaRISK Personal on Flood Disaster Preparedness Among Adolescents. *Nursing Information Journal*, 5(1), 152-159. <https://doi.org/10.54832/nij.v5i1.1258>
- Riadin, A., Mahendra, I., Din Eak, A., Gabriel, M., Aguilar, W., & Ni'mah, N. (2026). Design and Evaluation of Virtual Reality-Based Learning Media for Flood Disaster Education in Disaster-Prone Areas. *Acta Innovations 2026* No, 59, 103-114. www.actainnovations.com
- Yusmaniar, N., & Munawwarah, M. (2024). Pengembangan Media Disaster Mitigation Berbasis Digital untuk Pembelajaran Mitigasi Bencana. *Aulad: Journal on Early Childhood*, 7(3), 909-917. <https://doi.org/10.31004/aulad.v7i3.784>