

PENGEMBANGAN MEDIA *EXPLOSION BOX* BERBASIS PENDEKATAN *PBL* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN MITIGASI GEMPA

Rivana Al Ghanisa¹, Sandi Budi Iriawan¹, Mela Darmayanti^{1*}

Universitas Pendidikan Indonesia¹
Email: meladarmayanti@upi.edu*

Abstrak

Salah satu SD di Kecamatan Lembang pada tahun 2025 menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap mitigasi gempa masih rendah akibat kurangnya pembelajaran khusus dan keterbatasan media sehingga dibutuhkan media pembelajaran interaktif berupa media *Explosion Box* berbasis pendekatan *PBL*. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terkait materi mitigasi gempa melalui pengembangan media. Metode yang digunakan adalah *Design and Development (D&D)* menurut Richey & Klein dengan desain penelitian menggunakan model *ADDIE*. Partisipan penelitian adalah siswa kelas V sekolah dasar. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar validasi dan tes, sedangkan instrumen penelitian berupa pedoman tes serta kisi-kisi penilaian dari para ahli validasi. Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Media pembelajaran yang dikembangkan adalah media pembelajaran *Explosion Box* berbasis pendekatan *PBL*. Hasil validasi dari ahli materi, media, dan pembelajaran menunjukkan penilaian dengan kategori sangat layak. Uji coba terbatas pada siswa kelas V menghasilkan peningkatan pemahaman mitigasi gempa dengan skor *N-Gain* pada kategori sedang. Media ini direkomendasikan untuk digunakan oleh guru sebagai alternatif dalam pembelajaran mitigasi bencana gempa di sekolah dasar.

Kata Kunci : *Explosion Box*, *PBL*, Mitigasi Gempa

Abstract

This study used the D&D method proposed by Richey and Klein, whereby the media development process included the stages of needs analysis, design, prototype development, implementation, and evaluation. Validation was carried out by three validators, namely subject matter experts, media experts, and learning experts. The validation results showed that the media was very suitable for use, with validation scores of 92.5% (material), 92.86% (media), and 95.56% (learning). A limited trial was conducted with 18 fifth-grade students and showed an increase in their understanding of earthquake mitigation. The students' average score increased from 54.97% on the pre-test to 84.59 on the post-test. The use of the Explosion Box media not only made learning more interesting, but also helped students understand earthquake mitigation material in a contextual and in-depth manner. Earthquake mitigation learning is very important for elementary school students, especially in earthquake-prone areas, so that students can improve their preparedness when an earthquake occurs.

Keywords : *Explosion Box*, *PBL*, *Earthquake Mitigation*.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara rawan bencana alam khususnya gempa bumi, karena terletak pada pertemuan empat lempeng tektonik yaitu lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik yang menyebabkan terbentuknya patahan aktif, gunung api, dan memicu terjadinya gempa [1]. Gempa tektonik yang paling sering terjadi di Indonesia disebabkan oleh benturan antar lempeng yang terakumulasi

melalui kekuatan batuan [2]. Kondisi ini membuat Indonesia memiliki tingkat kegempaan yang tinggi [3]. Salah satu daerah rawan bencana yaitu wilayah Bandung Utara karena dilalui oleh Sesar Lembang yang membentang sepanjang 29 km [4]. Jawa Barat menjadi provinsi dengan frekuensi bencana tertinggi kedua di Indonesia [5]. BPBD Kabupaten Bandung banyak mengalami peningkatan kejadian gempa

setiap tahun dari satu kali pada 2021, menjadi tiga kali pada 2022, dan lima kali pada 2023, sehingga risiko yang ditimbulkan pun semakin besar.

Risiko gempa bumi tidak hanya menyebabkan kerusakan fisik, tetapi juga memengaruhi kondisi psikologis masyarakat. Dampak dari gempa tergantung pada kekuatannya sendiri, gempa terjadi mulai dari magnitudo rendah yaitu 0-3 yang hanya dirasakan sebagian orang, dan mulai dari magnitudo >8 yang dapat menghancurkan daerah secara total [6]. Gempa dapat terjadi kapan saja dan berlangsung dengan cepat, sehingga berisiko menimbulkan korban akibat runtuhnya bangunan, longsor, atau tsunami [7].

Mitigasi merupakan tindakan untuk mengurangi risiko bencana, melindungi nyawa, harta, dan meminimalkan dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan ([8], [9], [10]). Pengetahuan mengenai mitigasi dapat meningkatkan pemahaman masyarakat dalam menghadapi serta mengurangi dampak bencana [11]. Pendidikan kebencanaan perlu dikembangkan sejak dini untuk menanamkan budaya keselamatan dan ketahanan siswa sehingga mereka memahami tindakan yang tepat saat bencana terjadi ([12], [13]). Dengan pembelajaran mitigasi, siswa tidak hanya memahami konsep gempa bumi tetapi juga mengetahui langkah penyelamatan diri [14].

Berdasarkan hasil observasi di salah satu SD di Kecamatan Lembang yang wilayahnya berada di kawasan rawan gempa, pembelajaran mitigasi bencana gempa belum terlaksana dengan baik. Banyak siswa belum memahami bahaya gempa maupun langkah penyelamatan diri. Saat terjadi gempa sungguhan, banyak siswa tidak tahu prosedur yang benar bahkan ada yang menganggap remeh atau tetap berada di lantai dua meskipun guru

menginstruksikan untuk turun. Wawancara dengan guru menunjukkan bahwa materi mitigasi gempa belum diajarkan secara khusus dan pembelajaran masih mengandalkan buku teks yang minim pembahasan mengenai mitigasi ditambah keterbatasan media interaktif yang sesuai dengan karakteristik siswa. Salah satu media pembelajaran konkrit yang bisa digunakan dalam pembelajaran mitigasi gempa ini salah satunya yaitu media *Explosion Box*.

Explosion Box atau kotak kejut merupakan media grafika visual berbentuk kota dengan susunan kitab lipat yang dapat dilipat, ditarik, dibuka, dan ditutup, serta terbuat dari bahan kokoh sehingga mampu memuat berbagai informasi pembelajaran secara interaktif ([15], [16]). Media ini efektif memperkuat kesan materi, sehingga mudah diingat dan dipelajari [17]. Dengan menggabungkan pendekatan pembelajaran aktif dan media *Explosion Box* memungkinkan siswa bisa lebih mudah memahami konsep mitigasi bencana gempa.

Salah satu pendekatan pembelajaran aktif yang sudah umum digunakan yaitu *PBL*. *Problem-Based Learning* adalah pembelajaran yang dimulai dari masalah nyata untuk melatih berpikir kritis dan mengembangkan keterampilan pemahaman siswa [18]. *PBL* bersifat kolaboratif dimana meningkatkan pengetahuan melalui interaksi dan diskusi kelompok [19]. *PBL* berpusat pada siswa dengan memberdayakan siswa melakukan penelitian, mengintegrasikan teori dan praktik serta menerapkan pengetahuan untuk meningkatkan pengetahuan [20]. Dalam pembelajaran mitigasi bencana gempa, *PBL* memfasilitasi siswa belajar aktif, kolaboratif, dan kritis sehingga tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu menghadapi tantangan nyata.

Media *Explosion Box* dan pendekatan *PBL* adalah kombinasi yang tepat untuk dikolaborasikan karena keduanya mendukung proses pembelajaran yang bertahap, sistematis dan interaktif. Media *Explosion Box* sebagai media visual berlapis selaras dengan pendekatan *PBL* yang menekankan pada eksplorasi dan memecahkan masalah secara bertahap mulai dari identifikasi masalah hingga refleksi. Pendekatan *PBL* pun relevan untuk pembelajaran mitigasi bencana gempa karena menekankan pada pemecahan masalah yang kontekstual untuk mengembangkan pemahaman mitigasi dan mengambil tindakan pencegahan.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya yaitu menganalisis buku SIGAP Mitigasi Bencana Gempa Bumi terbitan Pusat Krisis Kesehatan sebagai media pembelajaran mitigasi bencana untuk siswa SMA [21]. Sementara itu, penelitian lainnya yang dilakukan yaitu mengembangkan modul IPAS berbasis *Learning Cycle* untuk meningkatkan kesiapsiagaan bencana pada siswa kelas V [22]. Kedua penelitian tersebut belum menghadirkan media pembelajaran interaktif yang secara khusus berfokus pada mitigasi bencana gempa.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pengembangan media *Explosion Box* yang dipadukan dengan pendekatan *Problem Based Learning*, sehingga siswa tidak hanya menerima informasi mengenai mitigasi gempa, tetapi juga dilatih untuk menganalisis masalah, mencari solusi, dan melakukan simulasi tindakan. Hal ini belum ditemukan pada penelitian sebelumnya yang hanya menggunakan buku modul atau media visual tanpa integrasi model pembelajaran interaktif.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Desain dan Pengembangan atau *Design and Development Research (D&D)* yang

dikemukakan oleh [23] dan membagi *D&D* menjadi dua kategori yaitu *Product and Tool Research*, dan *Model Research*. Penelitian ini termasuk dalam kategori *Product and Tool Research* karena berfokus pada pengembangan media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai mitigasi bencana gempa.

Metode ini menerapkan semua model pengembangan *ADDIE* yang terdiri atas lima tahap, yaitu analisis, perancangan, pengembangan, Implementasi dan evaluasi. Data hasil validasi para ahli dianalisis menggunakan skala likert dengan lima kategori untuk menilai kelayakan produk. Presentase kelayakan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum \text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor kriteria} \times 100\%}$$

Kriteria dari hasil persentase kelayakan produk yaitu.

Tabel 1 Kriteria Presentase

Presentase	Kriteria
81-100%	Sangat Layak
61-80%	Layak
41-60%	Cukup
21-40%	Kurang
0-20%	Sangat Kurang

Peningkatan pemahaman siswa diukur dengan menggunakan skor *pre-test* dan *post-test* yang dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{skor siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Efektivitas media dianalisis menggunakan uji *N-Gain* [24] sebagai berikut.

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor Post-test} - \text{Skor Pre-test}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pre-test}}$$

Adapun efektif atau tidaknya *N-Gain* yaitu sebagai berikut.

Tabel 2 Kriteria Penilaian N-Gain

Presentase	Keterangan
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$0 < g < 0,3$	Rendah
$g \leq 0$	Gagal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Media Pembelajaran *Explosion Box* Berbasis Model *PBL*

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa siswa tinggal di daerah dengan tingkat kerawanan gempa yang tinggi dan berpotensi mengalami bencana secara mendadak. Meskipun demikian, sebagian besar siswa masih belum memiliki pemahaman yang cukup mengenai potensi bahaya gempa maupun langkah-langkah mitigasi yang seharusnya dilakukan saat gempa terjadi. Kondisi ini disebabkan oleh pembelajaran yang masih terbatas. Materi kebencanaan yang tidak disampaikan secara mendalam menyebabkan rendahnya kesadaran mitigasi dan minimnya kesiapsiagaan siswa ketika menghadapi ancaman gempa [25]. Oleh karena itu, dibutuhkan sumber belajar yang mampu membantu siswa memahami konsep gempa dan tindakan mitigasinya secara konkret. Untuk mengembangkan media pembelajaran yang konkret, penelitian ini menggunakan model ADDIE yang diawali dengan tahap analisis. Pada tahap analisis, peneliti mengidentifikasi kebutuhan siswa serta melakukan penyesuaian dengan Kurikulum Merdeka. Hasil analisis menunjukkan bahwa materi yang dibutuhkan berada dalam Capaian Pembelajaran Fase C. Berdasarkan temuan tersebut, peneliti menyusun tujuan pembelajaran dan menurunkan Capaian Pembelajaran menjadi indikator yang lebih spesifik sebagai dasar penyusunan materi. Indikator dalam penelitian ini disusun berdasarkan dua prinsip utama. Pertama, indikator mengintegrasikan konsep mitigasi bencana gempa dengan mata pelajaran IPAS pada Kurikulum Merdeka, khususnya Capaian Pembelajaran Fase C mengenai

letak dan kondisi geografis Indonesia dengan Indikator mitigasi gempa diadaptasi dari UNESCO [26]. Kedua, penyusunan indikator mempertimbangkan kerangka pemahaman menurut Wiggins & McTighe [27]. Penelitian [28] mendukung bahwa indikator ini efektif dalam membantu siswa membangun pemahaman yang lebih dalam dan bermakna.

Setelah menganalisis indikator, peneliti membuat desain media yang pada tahap desain ini menggunakan aplikasi Canva untuk membuat tata letak visual dan IbisPaint untuk menggambar elemen grafis. Dari segi bahan, *Explosion Box* dibuat menggunakan kertas *duplex* 2 mm sebagai dasar dan tutup agar kuat, sementara desain visual dicetak pada art paper tipis agar mudah menempel dengan *duplex*. Selanjutnya, pada tahap pengembangan, peneliti merancang kerangka awal materi untuk memastikan isi media sesuai dengan indikator dan terintegrasi dengan model *PBL*. Penyusunan dilakukan secara sistematis dari materi umum ke materi yang lebih spesifik. Setiap indikator dijabarkan menjadi materi dan aktivitas yang dihubungkan dengan “Buku Petualangan”, sehingga siswa dapat menganalisis pertanyaan secara terarah dan membangun pemahaman yang lebih mendalam. Adapun media pembelajaran *Explosion Box* yang telah dirancang dengan pendekatan *PBL* adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Cover

Pada Gambar 1 menampilkan *cover* dari media pembelajaran *Explosion Box* berbasis pendekatan *PBL*. Desain visual pada bagian luar sengaja dibuat dengan warna cerah dan ilustrasi sederhana agar menarik perhatian siswa serta menciptakan kesan ramah.



Gambar 2. Pemberian Masalah

Gambar 2. menampilkan tahap pemberian masalah, masalah disampaikan melalui cerita kontekstual yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa untuk menggambarkan kejadian gempa bumi. Setelah siswa diberikan cerita kontekstual, siswa akan dibagi menjadi empat kelompok melalui permainan dengan mengambil kertas berwarna. Strategi ini meningkatkan partisipasi, keterlibatan, dan suasana belajar yang menyenangkan.



Gambar 3. Eksplorasi

Gambar 3 yaitu di dalamnya berisi kegiatan dari indikator yang telah dirumuskan. Di sini guru berperan sebagai fasilitator yang mendampingi siswa, mengarahkan proses belajar, dan mendorong kemandirian berpikir serta mendorong partisipasi aktif

siswa. Setelah semua rangkaian materi terlewati, tahap berikutnya adalah penyajian hasil karya sesuai dengan langkah keempat *PBL*, di mana siswa menampilkan simulasi gempa di depan kelas. dan pada bagian akhir siswa diajak untuk melakukan refleksi dan evaluasi terhadap seluruh proses pembelajaran yang telah mereka jalani terkait materi mitigasi bencana gempa.

Hasil Validasi Media Pembelajaran *Explosion Box* Berbasis Model *PBL*

Setelah proses perancangan media pembelajaran diselesaikan, tahap berikutnya adalah melakukan validasi oleh tiga ahli yang meliputi ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran. Validasi ini bertujuan untuk menilai kelayakan desain media sebelum digunakan pada tahap implementasi.

Tabel 3 Rata-Rata Hasil Validasi

Validator	Persentase	Kategori
Ahli Materi	92,5%	Sangat Layak
Ahli Media	92,86%	Sangat Layak
Ahli Pembelajaran	95,56%	Sangat Layak
Rata-Rata	93,64%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh para ahli, diperoleh rata-rata persentase sebesar 93,64%, yang masuk dalam kategori ‘Sangat Layak’ menurut standar penilaian skala *Likert*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran *Explosion Box* berbasis model *PBL* dinilai sesuai dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran IPAS di tingkat Sekolah Dasar.

Hasil Implementasi Media Pembelajaran *Explosion Box* Berbasis Model *PBL*

Implementasi dilakukan dengan melibatkan 18 orang siswa yang terdiri dari *pre-test*, proses pembelajaran, dan *post-test*. Soal *pre-test* dan *post-test* yang diberikan telah disesuaikan dengan Tujuan Pembelajaran (TP). Instrumen *pre-test* dan *post-test* terdiri dari 13 soal, yaitu 10 pilihan ganda dan 3

esai. Setelah melakukan uji coba, berikut hasil penilaian dari implementasi media berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*.

Tabel 4 Data Peningkatan & N-Gain

Jenis Tes	Jumlah Data	Rata-Rata
<i>Pre-test</i>	18	54,97
<i>Post-Test</i>	18	84,59
N-Gain	18	0,65

Hasil analisis data menunjukkan bahwa skor rata-rata pemahaman siswa sebelum implementasi media pembelajaran *Explosion Box* berbasis pendekatan *PBL* adalah 54,97, sedangkan setelah penerapan media meningkat menjadi 84,59. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan telah mampu meningkatkan pemahaman dalam materi mitigasi bencana gempa di kelas 5 SD. Hasil uji *N-Gain* menunjukkan rata-rata skor 0,65 yang termasuk kategori sedang. Peningkatan pemahaman siswa terhadap materi mitigasi bencana gempa dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satunya adalah perbedaan pembelajaran. Dimana siswa sudah terbiasa belajar menggunakan buku teks tanpa dukungan media visual, namun ketika media pembelajaran *Explosion Box* digunakan terjadi perubahan dalam minat belajar mereka.

Faktor kedua yang turut berkontribusi dalam peningkatan pemahaman siswa adalah cakupan materi pembelajaran yang disampaikan, khususnya pada materi mengenai mitigasi bencana gempa. Siswa pada umumnya hanya memperoleh pengetahuan yang terbatas seputar gempa bumi melalui buku teks. Faktor lainnya yang turut mendukung peningkatan pemahaman siswa yaitu dengan menggunakan pendekatan *PBL* dalam proses pembelajaran.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media

pembelajaran *Explosion Box* berbasis pendekatan *PBL* efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terkait mitigasi bencana gempa. Media ini dikembangkan melalui tahapan *PBL* sehingga menghasilkan strategi pembelajaran yang menarik, bermakna, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Hasil implementasi menunjukkan adanya peningkatan pada pemahaman siswa. temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dan media kontekstual mampu meningkatkan pemahaman secara efektif.

Secara keseluruhan, media pembelajaran *Explosion Box* berbasis pendekatan *PBL* dapat menjadi alternatif bagi guru dalam mengajarkan mitigasi bencana gempa serta berpotensi meningkatkan efektivitas pembelajaran dan pemahaman siswa secara signifikan. Untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menjelajahi media atau pendekatan pembelajaran lain yang dapat diintegrasikan pada materi mitigasi bencana gempa, menguji keefektifan media pembelajaran *Explosion Box* pada jenjang pendidikan berbeda atau dalam konteks bencana lain seperti banjir dan tsunami, serta menambahkan aspek keterlibatan orang tua dan masyarakat dalam pembelajaran mitigasi bencana guna mamperluas dampak pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. C. Langingi, "Edukasi *Table Top* terhadap Pengetahuan Mitigasi Gempa Bumi Siswa Remaja SMA Negeri 3 Kotamobagu," *Community Engagement and Emergence Journal (CEEJ)*, vol. 2, no. 1, pp. 14–20, Aug. 2019, doi: 10.37385/ceej.v2i1.128.
- [2] E. Fauzi, B. A. Prasetyo, A. Purnama, and R. B. Pangestu, "Evaluation of Use of Linear Regression to Predict Profit, Selling Price, and Stock on HSR Wheels Platform," *International*

- Journal of Multidisciplinary Approach Research and Science*, vol. 3, no. 03, pp. 1051–1063, Oct. 2025, doi: 10.59653/ijmars.v3i03.1967.
- [3] A. Prasetyo, M. M. Effendi, dan M. N. Dwi M, “Analisis Gempa Bumi di Indonesia dengan Metode Clustering,” *Bulletin of Information Technology (BIT)*, vol. 4, no. 3, pp. 338–343, Sep. 2023, doi: 10.47065/bit.v4i3.820.
- [4] K. A. Putra dan Aprilana, “Analisis Spasial Area Rawan Bencana Longsor pada Zonasi yang Terletak Diseser Lembang,” 2021.
- [5] Kementerian Kesehatan RI, “Penanggulangan Krisis Kesehatan Tahun 2022,” 2023.
- [6] Sugiharyanto, “Geografi dan Sosiologi,” 2007.
- [7] L. Nur Rais, “Analisis Bencana Gempa Bumi dan Mitigasi Bencana di Daerah Kertasari,” *Jurnal Samudra Geografi*, vol. 2, pp. 14–19, 2021.
- [8] M. Sinambela *Et Al.*, “Mitigasi dan Manajemen Bencana,” *Yayasan Kita Menulis*, 2021.
- [9] E. Susanti dan I. P. Anggara, “Analisis Mitigasi Penanggulangan Bencana di Kabupaten Ogan Komering Ulu,” *Jurnal Ilmiah Wahana Bhakti Praja*, vol. 10, no. 2, pp. 324–332, 2021.
- [10] I. L. Rais dan L. Somantri, “Analisis Bencana Gempa Bumi dan Mitigasi Bencana di Daerah Kertasari,” *Jurnal Samudra Geografi*, vol. 4, 2021.
- [11] M. Taslim, A. J. Pasaribu, dan A. A. Samudra, “Analisis Mitigasi Bencana Banjir di Kota Tangerang Selatan,” *Media Bina Ilmiah*, vol. 18, no. 8, pp. 2187–2202, 2024.
- [12] D. Setyowulan, L. Susanti, A. F. Aryana, A. Irvania, dan H. H. Purnomo, “Edukasi Mitigasi Bencana Gempa Bumi di SD Islam Terpadu Insan Permata Malang,” *Tekad: Teknik Mengabdi*, vol. 1, no. 1, 2022.
- [13] D. Keselamatan dan Kesehatan Kerja, And K. Kunci R. R. Kurniati And M. Sunaryo, “Sosialisasi dan Simulasi Mitigasi Bencana Gempa Bumi di SDN Sindangkasih III,” *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, vol. 4, no. 1, pp. 403–408, 2023.
- [14] D. A. Panut Setiono, “Analisis Kebutuhan Pengembangan Model Pembelajaran,” *Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, vol. 3, 2021.
- [15] M. Azizah *Et Al.*, “Kajian Risiko Bencana Berdasarkan Jumlah Kejadian dan Dampak Bencana di Indonesia Periode Tahun 2010–2020,” *Pendipa Journal Of Science Education*, vol. 6, no. 1, pp. 35–40, 2021.
- [16] Nurhayani, R. Lubis, dan E. Yusnaldi, “Pengaruh Media Explosion Box terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran IPS Kelas V Min 5 Labuhanbatu,” *Sains Student Research*, p. 987, 2024.
- [17] T. Z. Nasriya, W. Wuryandani, And M. Mulyono, “Explosion Box As Learning Media Of Ecosystem Components For Elementary School Student,” *Jurnal Pendidikan Progresif*, vol. 11, no. 2, pp. 338–348, 2021.
- [18] J. Strobel and A. Van Barneveld, “When is Pbl More Effective? a Meta-Synthesis of Meta-Analyses Comparing PBL to Conventional Classrooms,” *Interdisciplinary Journal Of Problem-Based Learning*, p. 45, 2009.
- [19] F. Rahmandani, M. R. Hamzah, T. Handayani, dan S. Fatimah, “Penerapan Problem Based Learning (PBL) dalam Peningkatan Keaktifan dan Motivasi Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran Pendidikan Pancasila di SMAN 2 Batu,” *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, vol. 4, no. 3, pp. 1016–1027, 2024.

- [20] Nurhayani, R. Lubis, dan E. Yusnaldi, "Pengaruh Media *Explosion Box* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran IPS Kelas V Min 5 Labuhanbatu," *Sains Student Research*, p. 987, 2024.
- [21] N. Ulita dan M. Yantari, "Analisis Buku Sigap Mitigasi Bencana Gempa Bumi," *Jurnal Titik Imaji*, 2021.
- [22] M. Hamidah, Kurniasih, dan M. Darmayanti, "Pengembangan Modul IPAS untuk Meningkatkan Kesiapsiagaan Bencana Berbasis Model *Learning Cycle* pada Kelas V Sekolah Dasar," *Jurnal Cakrawala Pendas*, vol. 8, no. 4, pp. 1230–1238, 2022.
- [23] R. C. Richey and J. Klein, "*Design And Development Research*," *Nj: Lawrence Erlbaum Associates*, 2007.
- [24] A. Wahab, J. Junaedi, and Muh. Azhar, "Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain di PGMI," *Jurnal Basicedu*, vol. 5, no. 2, 2021.
- [25] F. Mulianingsih, A. Purnomo, A. W. Nirwansyah, Surhayati, Z. I. Arvianto, dan A. P. Wiranto, "Literasi Mitigasi Bencana dalam Pelajaran," *Unnes*, pp. 110–113, 2024.
- [26] Unesco, "*Disaster Preparedness for Effective Response: Guidance and Indicator Package for Implementing Priority Five of The Hyogo Framework*," *Unesco & Undp Indonesia*, 2007.
- [27] G. Wiggins dan J. Mctighe, *Pengajaran Pemahaman Desain*. Jakarta Barat : PT Indeks, 2012.
- [28] S. T. Hadinda, Rohana, dan Sayidiman, "Analisis Efektivitas Modul Ajar Menggunakan Pendekatan *Understanding by Design (Ubd)* pada Ketercapaian Tujuan Pembelajaran di Sekolah Dasar," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, p. 111, 2025.