

Peningkatan Pengetahuan Kesiapsiagaan Siswa Dalam Menghadapi Bencana Letusan Gunungapi Gamalama Melalui Model Project Based Learning

Syahril Lukman^{1)*}, Hujairah Hi. Muhammad²⁾, Asmin Lukman³⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Geografi, Institut Sains dan Kependidikan Kie Raha Maluku Utara
^{2,3)}Universitas Bumi Hijrah Tidore

*Syahril Lukman

Email: syahrillukman748@yahoo.com
hujairah21muhammad@gmail.com
asminlukman@gmail.com

Abstrak

Rendahnya pengetahuan kesiapsiagaan siswa dalam menghadapi bencana letusan Gunungapi menjadi permasalahan penting, khususnya bagi sekolah yang berada di kawasan rawan bencana Gunungapi Gamalama Ternate. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan kesiapsiagaan siswa kelas XI SMA Negeri 6 Kota Ternate dalam menghadapi bencana letusan Gunungapi Gamalama melalui penerapan model project based learning. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam dua siklus, dengan subjek sebanyak 25 siswa, di mana setiap siklus meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner pengetahuan kesiapsiagaan, sedangkan analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada siklus I sebanyak 15 siswa (60%) belum mencapai ketuntasan belajar, sedangkan 10 siswa (40%) telah mencapai ketuntasan. Namun, pada siklus II terjadi peningkatan yang signifikan, di mana sebanyak 23 siswa (92%) telah mencapai ketuntasan belajar dan hanya 2 siswa (8%) yang belum tuntas. Dengan demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model project based learning efektif meningkatkan pengetahuan kesiapsiagaan siswa terhadap bencana letusan Gunungapi Gamalama.

Kata kunci: Pengetahuan Kesiapsiagaan; Letusan Gunungapi Gamalama; Project Based Learning; Siswa SMA

Abstract

The low level of students' preparedness knowledge in facing volcanic eruption disasters is an important issue, particularly for schools located in disaster-prone areas around Gamalama Volcano, Ternate. This study aimed to improve the preparedness knowledge of Grade XI students at SMA Negeri 6 Kota Ternate in facing the eruption disaster of Gamalama Volcano through the implementation of the Project-Based Learning model. This study employed classroom action research conducted in two cycles, involving 25 students as research subjects. Each cycle consisted of planning, action implementation, observation, and reflection stages. Data were collected using a preparedness knowledge questionnaire, while the data were analyzed using quantitative descriptive analysis. The results showed that in Cycle I, 15 students (60%) had not achieved the learning mastery criterion, while 10 students (40%) had achieved it. However, in Cycle II, there was a significant improvement, with 23 students (92%) achieving the learning mastery criterion and only 2 students (8%) not yet achieving it. Therefore, the findings indicate that the implementation of the Project-Based Learning model is effective in improving students' preparedness knowledge in facing the eruption disaster of Gamalama Volcano.

Keywords: Preparedness Knowledge; Gamalama Volcano Eruption; Project-Based Learning; Senior High School Students

PENDAHULUAN

Indonesia tercatat sebagai negara dengan risiko bencana tertinggi kedua di dunia, menurut laporan World Risk Report (WRR) 2024. Kondisi ini terkait erat dengan karakter geografis dan geologis yang menjadikannya rentan terhadap bencana hidrometeorologi dan geologi (BNPB, 2023). Khususnya letusan Gunungapi sebagai bencana alam geologi tidak hanya menimbulkan dampak fisik berupa korban jiwa dan kerusakan lingkungan, tetapi juga berdampak jangka panjang terhadap aspek sosial dan pendidikan. Kondisi ini menuntut adanya strategi mitigasi yang berkelanjutan, salah satunya melalui pendidikan kebencanaan di sekolah.

Gunungapi Gamalama di Kota Ternate merupakan Gunungapi aktif dengan riwayat letusan berulang yang secara langsung mengancam keselamatan masyarakat, termasuk siswa. Sekolah-sekolah yang berada di Kawasan Rawan Bencana (KRB) Gunungapi Gamalama masih menghadapi tantangan dalam menyiapkan siswa agar mampu merespons bencana secara cepat dan tepat. Berdasarkan hasil penelitian Lukman (2021), Lukman et al. (2021), Lukman & La Masinu (2020), dari beberapa sekolah sebelum dilakukan intervensi melalui pembelajaran menunjukkan bahwa tingkat kesiapsiagaan siswa belum mencapai pada kategori “sangat siap” terhadap bencana letusan Gunungapi Gamalama.

Belum optimalnya tingkat kesiapsiagaan siswa disebabkan oleh keterbatasan pendekatan pembelajaran yang digunakan di sekolah. Pendidikan kebencanaan umumnya disampaikan secara konvensional, bersifat teoritis, dan belum mengaitkan materi dengan kondisi nyata yang dihadapi siswa. Akibatnya, siswa cenderung pasif dan belum mampu menginternalisasi pengetahuan kebencanaan menjadi tindakan nyata saat menghadapi situasi darurat.

Kesiapsiagaan bencana disebut sebagai tindakan yang diambil sebelum peristiwa bencana untuk membantu mengurangi korban jiwa dan kerugian harta benda. Menurut Sutton & Tierney (2006), Carter (1992) bahwa kesiapsiagaan merupakan pengetahuan dan kapasitas yang dikembangkan oleh pemerintah, lembaga-lembaga profesional, masyarakat, serta individu agar secara efektif antisipasi, merespon dengan cepat, dan pulih dari akibat bencana yang terjadi dan akan terjadi. Maka siswa perlu ditingkatkan pengetahuan kebencanaannya, karena semakin baik tingkat pengetahuan terhadap bencana alam maka semakin baik pula tingkat kesiapsiagaannya (Lukman et al., 2021; Lukman & La Masinu, 2020). Oleh karena itu, sekolah memiliki peran strategis dalam meningkatkan pengetahuan kesiapsiagaan siswa, karena dapat menanamkan pengetahuan kebencanaan melalui model pembelajaran yang tepat.

Model Project Based Learning (PjBL) dipandang sebagai salah satu pendekatan pembelajaran yang tepat dan relevan untuk meningkatkan pengetahuan kesiapsiagaan siswa. PjBL menekankan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran melalui proyek nyata yang kontekstual, kolaboratif, dan berorientasi pada pemecahan masalah (Anggipitasari & Widoningtyas, 2025; Wahyuni & Rindrayani, 2025). Melalui model ini, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan tanggung jawab sosial.

Dalam konteks bencana letusan Gunungapi Gamalama, PjBL dapat diterapkan melalui proyek-proyek kebencanaan yang sesuai dengan karakteristik wilayah setempat, seperti penyusunan prosedur evakuasi tanggap darurat bencana gunungapi gamalama di Sekolah, penyusunan peta jalur evakuasi, dan kampanye edukasi mitigasi bencana. Melalui keterlibatan langsung dalam proyek tersebut, siswa tidak hanya memahami konsep kebencanaan secara teoritis, tetapi juga terlatih untuk bertindak secara tepat saat bencana terjadi.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa model *Project Based Learning* (PjBL) efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi mitigasi bencana (Fauzan, 2023; Elisa, 2024; Wulan, 2024; Rakasiwi, 2020). Oleh karena itu, Penelitian yang secara spesifik mengaitkan penerapan PjBL dengan peningkatan pengetahuan kesiapsiagaan bencana Gunungapi pada siswa SMA masih terbatas dilakukan. Sebagian besar penelitian masih berfokus pada peningkatan hasil belajar siswa, belum secara spesifik mengkaji aspek pengetahuan kesiapsiagaan bencana. Model PjBL memiliki enam langkah dalam pembelajaran meliputi penyajian permasalahan, menyusun perencanaan project, penyusunan jadwal pengerjaan project, memantau perkembangan project siswa, penilaian hasil, dan evaluasi project (Elisa, 2024; Inayah & Marginingsih, 2023; Anggraini & Wulandari, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menjadi penting untuk mengkaji bagaimana penerapan model project based learning dapat meningkatkan pengetahuan kesiapsiagaan siswa SMA dalam menghadapi bencana letusan Gunungapi Gamalama. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan pembelajaran kebencanaan serta

kontribusi praktis bagi sekolah dan pemangku kepentingan dalam upaya pengurangan risiko bencana di sekolah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang bertujuan untuk meningkatkan kesiapsiagaan siswa dalam menghadapi bencana letusan Gunungapi Gamalama melalui penerapan model Project Based Learning (PjBL). PTK ini dilaksanakan dengan desain dua siklus, di mana setiap siklus terdiri atas empat tahapan, yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi (Nanda et al., 2021; Salim et al., 2019).

Setiap siklus dalam penelitian tindakan kelas ini diawali dengan tahap perencanaan, yaitu peneliti menyusun rencana tindakan pembelajaran berbasis model project based learning yang terintegrasi dengan materi kesiapsiagaan bencana letusan Gunungapi Gamalama. Pada tahap ini dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar kebencanaan, skenario proyek, lembar kerja peserta didik, serta instrumen penelitian seperti angket pengetahuan kesiapsiagaan dan lembar observasi. Perencanaan tindakan dirancang secara kontekstual dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan sekolah dan karakteristik siswa kelas XI SMA Negeri 6 Kota Ternate.

Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan tindakan, yaitu penerapan model project based learning sesuai dengan perencanaan yang telah disusun. Setelah itu, dilakukan tahap observasi untuk mengamati proses dan dampak dari tindakan yang diberikan. Tahap terakhir dalam setiap siklus adalah refleksi, yaitu kegiatan menganalisis dan mengevaluasi hasil pelaksanaan tindakan berdasarkan data yang diperoleh dari angket pengetahuan kesiapsiagaan, hasil observasi, dan dokumentasi.

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 6 Kota Ternate, yang berada di kawasan rawan bencana letusan Gunungapi Gamalama. Alokasi waktu masing-masing siklus sebanyak 3 pertemuan pembelajaran. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI-IPS yang berjumlah 25 siswa. Sedangkan Instrumen penelitian berupa kuesioner yang digunakan untuk mengukur variabel pengetahuan kesiapsiagaan siswa dalam menghadapi bencana alam Gunungapi Gamalama. Kuesioner pengetahuan kesiapsiagaan siswa menggunakan kuesioner dari (LIPI dan UNESCO/ISDR, 2006; PERKA BNPB No 4 Tahun 2012) yang telah dimodifikasi. Jawaban dalam kuesioner menggunakan skala likert dengan skor jawaban yaitu sangat setuju (skor 4), setuju (skor 3), tidak setuju (skor 2), dan sangat tidak setuju (skor 1). Instrumen kuesioner yang dikembangkan telah diperiksa dan diverifikasi oleh ahli, selain itu instrumen telah diuji validitas dan reliabilitas.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengetahui tingkat pengetahuan kesiapsiagaan bencana siswa. Selanjutnya, skor hasil analisis deskriptif kuantitatif disesuaikan dengan kriteria klasifikasi yang tercantum pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kriteria klasifikasi tingkat pengetahuan kesiapsiagaan siswa

No.	Persentase	Kriteria
1.	76 – 100	Sangat Tinggi
2.	51 – 75	Tinggi
3.	26 – 50	Rendah
4.	0 – 25	Sangat Rendah

Sumber: Ariningtyas (2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tindakan kelas ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan kesiapsiagaan siswa kelas XI SMA Negeri 6 Kota Ternate dalam menghadapi bencana letusan Gunungapi

Gamalama melalui penerapan model Project Based Learning (PjBL). Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus dengan melibatkan 25 siswa sebagai subjek penelitian. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan kesiapsiagaan siswa secara bertahap dari pra-tindakan hingga akhir siklus II.

Hasil pengukuran pada tahap pra-tindakan menunjukkan bahwa pengetahuan kesiapsiagaan siswa masih berada pada kategori rendah hingga sedang. Sebagian besar siswa belum memahami secara utuh karakteristik bahaya letusan Gunungapi, tanda-tanda peningkatan aktivitas vulkanik, serta langkah-langkah mitigasi yang harus dilakukan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran kebencanaan yang diterima siswa sebelumnya belum bersifat kontekstual dan aplikatif.

Pelaksanaan tindakan pada siklus I dilakukan dengan menerapkan model project based learning melalui kegiatan pengenalan risiko bencana dan penyusunan proyek sederhana terkait kesiapsiagaan. Siswa mulai dilibatkan dalam diskusi kelompok dan eksplorasi informasi mengenai Gunungapi Gamalama. Hasil kuesioner pada akhir siklus I menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan kesiapsiagaan siswa dibandingkan dengan pra-tindakan, meskipun ada sebagian siswa masih berada pada kategori rendah. Berikut hasil Analisis data yang diperoleh pada penelitian tindakan kelas siklus I dapat dilihat pada tabel 2:

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Tingkat Pengetahuan Kesiapsiagaan Siswa pada Siklus I

Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat Tinggi	6	24
Tinggi	4	16
Rendah	11	44
Sangat Rendah	4	16
Jumlah	25 siswa	100%

Berdasarkan Tabel 2 tentang distribusi frekuensi tingkat pengetahuan kesiapsiagaan siswa, diketahui bahwa 15 siswa (60%) belum mencapai ketuntasan belajar, yang terdiri atas 11 siswa (44%) berada pada kategori rendah dan 4 siswa (16%) berada pada kategori sangat rendah. Sementara itu, 10 siswa (40%) telah mencapai ketuntasan belajar, dengan rincian 4 siswa (16%) berada pada kategori tinggi dan 6 siswa (24%) berada pada kategori sangat tinggi. Selain peningkatan skor persentase, hasil observasi pada siklus I menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran mulai meningkat. Siswa terlihat lebih aktif bertanya, berdiskusi, dan bekerja sama dalam kelompok. Namun, beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep kebencanaan dengan kondisi nyata di lingkungan sekitar, sehingga diperlukan perbaikan pada siklus berikutnya.

Berdasarkan hasil refleksi siklus I, pelaksanaan siklus II difokuskan pada penyempurnaan desain proyek dan penguatan konteks lokal. Proyek pembelajaran diarahkan pada kegiatan yang lebih aplikatif, seperti pemetaan jalur evakuasi, simulasi tindakan saat terjadi letusan, dan penyusunan media edukasi kesiapsiagaan. Pendekatan ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman siswa melalui pengalaman belajar langsung.

Hasil pengukuran pada akhir siklus II menunjukkan peningkatan pengetahuan kesiapsiagaan siswa sangat signifikan dibandingkan siklus I. Sebagian besar siswa telah mencapai kategori tinggi hingga sangat tinggi, yang ditunjukkan dengan kemampuan siswa dalam menjelaskan tahapan mitigasi bencana sebelum, saat, dan setelah terjadi letusan Gunungapi. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan PjBL secara konsisten mampu meningkatkan pengetahuan kesiapsiagaan siswa. Berikut hasil Analisis data yang diperoleh pada penelitian tindakan kelas siklus II dapat dilihat pada tabel 3:

Tabel 3. Distribusi frekuensi tingkat pengetahuan kesiapsiagaan siswa pada siklus II

Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat Tinggi	14	56

Tinggi	9	36
Rendah	1	4
Sangat Rendah	1	4
Jumlah	25 siswa	100%

Berdasarkan Tabel 3, dari 25 siswa yang terlibat dalam penelitian, sebanyak 23 siswa (92%) telah mencapai ketuntasan belajar. Dari jumlah tersebut, 14 siswa (56%) berada pada kategori sangat tinggi dan 9 siswa (36%) berada pada kategori tinggi. Sementara itu, 2 siswa (8%) belum mencapai ketuntasan belajar, yang terdiri atas 1 siswa (4%) berada pada kategori rendah dan 1 siswa (4%) berada pada kategori sangat rendah.

Peningkatan pengetahuan kesiapsiagaan siswa melalui PjBL sejalan dengan karakteristik pembelajaran berbasis proyek yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam memecahkan permasalahan nyata. Melalui proyek kebencanaan, siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mengonstruksi pengetahuan melalui proses pencarian data, diskusi, dan refleksi. Hal ini memperkuat daya ingat dan pemahaman konseptual siswa terhadap materi kesiapsiagaan bencana.

Temuan penelitian ini juga menunjukkan bahwa pembelajaran kebencanaan yang sesuai dengan potensi bencana setempat memiliki peran penting dalam keberhasilan pembelajaran kebencanaan. Dengan mengangkat Gunungapi Gamalama sebagai fokus pembelajaran, siswa merasa lebih dekat dengan permasalahan yang dibahas, sehingga motivasi dan kesadaran mereka terhadap risiko bencana meningkat. Pembelajaran yang kontekstual ini mendorong siswa untuk lebih peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan sekitar.

Hasil penelitian ini mendukung temuan penelitian sebelumnya Marshanda (2025), Azhar et al. (2025), Sari et al. (2025), serta Ashari & Febriandi (2024) yang menyatakan bahwa project based learning efektif meningkatkan pengetahuan kesiapsiagaan bencana pada siswa. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa penerapan model project based learning mampu meningkatkan pengetahuan kesiapsiagaan siswa kelas XI SMA Negeri 6 Kota Ternate secara signifikan dalam menghadapi bencana letusan Gunungapi Gamalama. Model pembelajaran ini dapat dijadikan alternatif strategis dalam pembelajaran kebencanaan di sekolah, terutama di daerah yang memiliki tingkat risiko bencana tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *project based learning* efektif meningkatkan pengetahuan kesiapsiagaan siswa kelas XI SMA Negeri 6 Kota Ternate dalam menghadapi bencana letusan Gunungapi Gamalama. Pada siklus I, sebanyak 15 siswa (60%) belum mencapai ketuntasan belajar, yang didominasi oleh kategori rendah dan sangat rendah, sementara hanya 10 siswa (40%) yang telah mencapai ketuntasan belajar pada kategori tinggi dan sangat tinggi. Namun, setelah dilakukan penyempurnaan tindakan pada siklus II, terjadi peningkatan yang signifikan, di mana 23 siswa (92%) telah mencapai ketuntasan belajar, dengan mayoritas berada pada kategori tinggi dan sangat tinggi, dan hanya 2 siswa (8%) yang masih berada pada kategori rendah dan sangat rendah. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang kontekstual dan melibatkan siswa secara aktif mampu memperkuat pemahaman kebencanaan serta meningkatkan pengetahuan kesiapsiagaan siswa, khususnya di wilayah rawan bencana seperti Kota Ternate.

REFERENSI

Anggipitasari, A. P. H., & Widoningtyas, L. (2025). Peningkatan Kreativitas Siswa melalui Project Based Learning dalam Pembelajaran IPS di SMPN 3 Kedungwaru. *RISOMA: Jurnal Riset Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 3(4), 199–211. <https://doi.org/10.62383/risoma.v3i4.862>

- Azhar, R. N., Respati, R., & Setiadi, P. M. (2025). Efektivitas Model Project-Based Learning dalam Meningkatkan Literasi Bencana Tanah Longsor Siswa Kelas V. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(03), 388–395. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i03.30752>
- Ashari, S. K. A., & Febriandi, F. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Miniatur Gunung Berapi Pada Materi Mitigasi Bencana Terhadap Hasil Belajar Geografi Siswa Kelas XI di SMA Negeri 16 Padang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 28870–28877.
- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2020). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292–299. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p292-299>
- Ariningtyas, A. 2020. *Hubungan Tingkat Pengetahuan Dan Sikap Dengan Kesiapsiagaan Siswa dan Sekolah Dalam Menghadapi Bencana Banjir Di SMAN 5 Kota Tegal Tahun 2019*. Skripsi diterbitkan, Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Indonesia. 2023. *Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2024*. Jakarta: BNPB.
- Carter, W. N. 1992. *Disaster management: A disaster manager's handbook*. Asian Development Bank.
- Elisa, M. C. (2024). Pengaruh Model Project Based Learning Menggunakan Google Earth Terhadap Kemampuan Berpikir Spasial Pada Materi Mitigasi Bencana Kelas XI MA AL Hidayah Wajak. *Jurnal MIPA Dan Pembelajarannya*, 4(3), 5–5. <https://doi.org/10.17977/um067v4i32024p5>
- Fauzan. (2023). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantuan Media Miniatur Gunung Meletus Terhadap Efektivitas Belajar Geografi Kelas X SMA Negeri 1 Sumber Pucung Malang. Skripsi. Malang: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Inayah, S. S., & Marginingsih, R. (2023). Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) untuk Mengembangkan Kreatifitas Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Social Responsibility Projects by Higher Education Forum*, 4(2), 71–76. <https://doi.org/10.47065/jrespro.v4i2.3191>
- LIPI, dan UNESCO/ISDR. 2006. *Kajian Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Mengantisipasi Bencana Gempa Bumi dan Tsunami*. Jakarta: LIPI, dan UNESCO/ ISDR.
- Lukman, S. 2021. *Pengembangan Model Dispare Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Kesiapsiagaan Bencana*. Disertasi. Malang: Pascasarjana Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Malang. <https://repository.um.ac.id/263420/>
- Lukman, S., La Masinu, A. 2020. Pengetahuan dan Sikap Kesiapsiagaan Siswa SMP Dalam Menghadapi Bencana Gunungapi Gamalama Kota Ternate. *Jurnal Georafflesia*, 5 (2), DOI: <https://doi.org/10.32663/georaf.v5i2.1526>
- Lukman, S., Sumarmi, Bachri, S., Utomo, D. H., & Triwahyuni E. 2021. Relationship of knowledge and attitudes with disaster preparedness in high school students. *Perspektiv nauki i obrazovania – Perspectives of Science and Education*, 51 (3), 261-272. doi: 10.32744/pse.2021.3.18
- Marshanda, U. F. (2025). Pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap student disaster awareness dan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana. Tesis. Malang: S2 Pendidikan Geografi FIS Universitas Negeri Malang. <https://repository.um.ac.id/391395/>
- Nanda, I., dkk. (2021). *Penelitian Tindakan Kelas Untuk Guru Inspiratif*. Indramayu: CV. Adanu Abimata.
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 4 Tahun 2012 Tentang Pedoman Penerapan Sekolah/Madrasah Aman Dari Bencana. BNPB (Online), (<https://jdih.bnpb.go.id/dokumen/Peraturan/perka-nomor-4-tahun-2012>), diakses 23 Januari 2025.
- Rakasiwi, P. G. (2020). Penerapan Model Project Based Learning Melalui Pembuatan Video Blogging Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI IPS 3 pada Pembelajaran Daring Materi Pokok Mitigasi Bencana di SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Ajaran 2019/2020. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/82870>
- Sutton, J., & Tierney, K. 2006. *Disaster Preparedness: Concepts, Guindance and Research*. Colorado: University of Colorado.
- Salim., Karo-karo, I. R., Haidar. (2019). *Penelitian Tindakan Kelas: Teori dan Aplikasi Bagi Mahasiswa, Guru Mata Pelajaran Umum dan Pendidikan Agama Islam di Sekolah*. Medan: Perdana Publishing.
- Sari, T. A. R., Permana, E. P., & Anam, M. (2025). Peningkatan Hasil Belajar Melalui Model Project Based Learning Dengan Eksperimen Gunung Berapi. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(3), 11–11. <https://doi.org/10.47134/pgsd.v2i3.1552>

- Wulan, C. (2024). Penerapan model project based learning pada materi mitigasi bencana untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Skripsi. Fakultas Ilmu Sosial (FIS) Departemen Geografi. Universitas Negeri Malang. <https://repository.um.ac.id/389327/>
- Wahyuni, N., & Rindrayani, S. R. (2025). Implementasi Model Project-Based Learning Berbantuan Simplebooklet dan Canva pada Pembelajaran IPS Kelas VI SDN 1 Bangoan. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Pendidikan*, 4(2), 74–87. <https://doi.org/10.55606/jurripen.v4i2.5360>