

## Efektivitas Model PBL Berbantu Media Maket Simulasi Gunung Meletus Berbasis Tradisi Labuhan Merapi untuk Meningkatkan Kesiapsiagaan Bencana SMA

Muhammad Hanif Tsabit, Pradika Adi Wijayanto  
Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang, Indonesia

\*Corresponding Author: [haniftsabit08@gmail.com](mailto:haniftsabit08@gmail.com)  
Dikirim: 02-04-2026; Direvisi: 12-04-2026; Diterima: 13-04-2026

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) yang didukung oleh media maket simulasi letusan gunung berapi berbasis kearifan lokal Tradisi Labuhan Merapi dalam meningkatkan kesiapsiagaan bencana pada siswa SMA. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan rancangan *one group pretest-posttest*. Subjek penelitian terdiri dari siswa kelas XI yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen tes, kemudian dianalisis dengan membandingkan hasil pretest dan posttest. Hasil penelitian memperlihatkan adanya peningkatan kesiapsiagaan siswa secara signifikan setelah penerapan model pembelajaran tersebut. Hal ini terlihat dari kenaikan rata-rata nilai posttest dibandingkan dengan pretest, serta peningkatan pada aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Penerapan model PBL mampu mendorong partisipasi aktif siswa dalam menyelesaikan permasalahan terkait kebencanaan, sementara penggunaan media maket membantu memberikan gambaran konkret mengenai proses erupsi. Selain itu, pengintegrasian kearifan lokal memberikan pemahaman yang lebih kontekstual sehingga memperkuat kesadaran siswa terhadap upaya mitigasi bencana. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah yang dikombinasikan dengan media simulasi serta kearifan lokal terbukti efektif dalam meningkatkan kesiapsiagaan bencana siswa. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar melibatkan kelompok kontrol, memperluas jumlah sampel, serta mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi digital guna memperoleh hasil yang lebih menyeluruh.

**Kata Kunci:** Problem Based Learning; Maket Simulasi; Kearifan Lokal; Kesiapsiagaan Bencana.

**Abstract:** This study aims to examine the effectiveness of the Problem Based Learning (PBL) model supported by a volcanic eruption simulation mock-up based on the local wisdom of the Labuhan Merapi tradition in improving high school students' disaster preparedness. The research employed a quantitative approach with a one-group pretest-posttest design. The participants were eleventh-grade students selected through purposive sampling. Data were collected using test instruments and analyzed by comparing pretest and posttest results. The findings indicate a significant improvement in students' preparedness after the implementation of the learning model. This is reflected in the higher average posttest scores compared to the pretest, as well as improvements in knowledge, attitudes, and skills. The use of the PBL model encouraged students to actively engage in solving disaster-related problems, while the simulation mock-up helped them visualize the eruption process in a more concrete way. Additionally, the integration of local wisdom provided contextual understanding, strengthening students' awareness of disaster mitigation. Based on these results, it can be concluded that a problem-based learning approach combined with simulation media and local wisdom is effective in enhancing students' disaster preparedness. Future studies are recommended to include a control group, expand the

sample size, and develop digital-based learning media to obtain more comprehensive findings.

**Keywords:** Problem Based Learning; Simulation Mock-up; Local Wisdom; Disaster Preparedness.

## PENDAHULUAN

Indonesia termasuk di antara negara-negara dengan risiko bencana alam yang tinggi dikarenakan kondisi geografis dan geologisnya yang terletak di pertemuan lempeng tektonik dunia. Kondisi ini menyebabkan Indonesia memiliki jumlah gunung api aktif yang signifikan, yakni sekitar 130 gunung api atau 16% dari total gunung api dunia (Nugroho et al., 2025). Gunung Merapi, yang terletak di Daerah Istimewa Yogyakarta adalah salah satu gunung berapi paling aktif di dunia dengan lebih dari 60 letusan signifikan sejak abad ke-16 (Gunawati et al., 2025). Aktivitas Gunung Merapi tidak hanya membentuk kondisi fisik lingkungan, tetapi juga mempengaruhi kehidupan sosial budaya masyarakat sehingga melahirkan kearifan lokal sebagai bentuk adaptasi terhadap potensi bencana.

Tradisi ini mengandung nilai-nilai mitigasi bencana seperti kesadaran terhadap tanda-tanda alam, persepsi risiko, serta kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi erupsi. “Kearifan lokal adalah salah satu materi dalam pembelajaran geografi yang bertujuan untuk memperkenalkan budaya, baik di tingkat daerah maupun nasional. Dengan demikian, diharapkan siswa tidak hanya memiliki kemampuan intelektual yang baik, tetapi juga memiliki budi pekerti yang luhur” (Wijayanto et al., 2024). Selain itu, kajian internasional menunjukkan bahwa kearifan lokal berkontribusi dalam membangun kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana secara kolektif dan berkelanjutan (Lavigne et al., 2008; Tyas et al., 2021). Penggunaan media pembelajaran seperti LKS dan PowerPoint memiliki keterbatasan dalam memvisualisasikan proses kebencanaan yang bersifat dinamis dan abstrak. Hal ini menyebabkan pemahaman siswa terhadap tahapan mitigasi bencana belum optimal, terutama dalam memahami tindakan sebelum, saat, dan setelah terjadinya erupsi gunung api.

Pemilihan model pembelajaran yang tepat memainkan peran kunci dalam meningkatkan produktivitas penyampaian materi, terutama pada topik mitigasi bencana yang bersifat kontekstual dan aplikatif. Salah satu model yang dinilai memiliki potensi tinggi adalah *Problem Based Learning* (PBL), yaitu pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada siswa dengan menekankan pada pemecahan masalah nyata. Model yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah *Problem Based Learning* (PBL), yakni suatu model pembelajaran yang berpusat pada siswa melalui penyelesaian masalah kontekstual (Subiyantoro, 2025). Penerapan PBL yang didukung media pembelajaran konkret seperti maket simulasi gunung meletus dapat membantu siswa memahami proses erupsi secara lebih nyata. Media maket sebagai representasi tiga dimensi mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dibandingkan media konvensional (Amran, 1997; Rohani, 1997; Sadiman et al., 2008). Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi gunung meletus dapat meningkatkan pemahaman konsep, partisipasi aktif, serta keterampilan berpikir kritis siswa (Oktadika et al., 2025). Melalui model ini, siswa didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, bekerja sama, serta mengambil keputusan berdasarkan situasi yang relevan dengan kehidupan sehari-hari



(Mayasari et al., 2022). Pembelajaran berbasis proyek PBL sangat cocok untuk pendidikan geografi karena mata pelajaran ini berkaitan erat dengan peristiwa lingkungan.

Selain model pembelajaran, keberadaan media juga menjadi faktor pendukung utama dalam proses belajar. Media maket simulasi gunung meletus memiliki potensi sebagai sarana pembelajaran yang bersifat konkret karena mampu menampilkan gambaran visual mengenai proses erupsi secara nyata. Hal ini selaras dengan teori *Cone of Experience* yang menjelaskan bahwa pengalaman belajar yang melibatkan objek nyata atau visualisasi langsung lebih mudah dipahami dibandingkan dengan penjelasan yang bersifat abstrak (Dale, 1969). Keunggulan maket terletak pada bentuknya yang tiga dimensi dan interaktif, sehingga mampu memperlihatkan bagian gunung api, aliran lava, serta dampak erupsi secara lebih jelas (Tsaabitah et al., 2023).

Dalam penelitian ini, media maket juga dikembangkan dengan tambahan QR code yang berfungsi untuk mengakses informasi pendukung terkait kearifan lokal. Pengembangan media maket simulasi gunung meletus berbasis QR code yang terintegrasi dengan kearifan lokal Tradisi Labuhan Merapi menjadi inovasi pembelajaran yang relevan. Hal ini tidak hanya membuat media menarik secara visual tetapi juga kaya akan konten pembelajaran. Integrasi kearifan lokal terbukti dapat meningkatkan pemahaman serta kesadaran siswa terhadap pentingnya mitigasi bencana berbasis budaya dan lingkungan (Tyas et al., 2021). Media ini tidak hanya menyajikan visualisasi fenomena alam, tetapi juga menghubungkan aspek budaya dan mitigasi bencana secara interaktif. Penggunaan media yang kontekstual dan partisipatif terbukti dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan siswa dapat memahami konsep yang lebih mendalam (Asari et al., 2023). *Deep Learning* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang tidak semata-mata menitikberatkan pada perolehan pengetahuan, namun juga berorientasi pada kemampuan berpikir kritis, kemampuan berkolaborasi, kreativitas, serta komunikasi (Hidayati et al., 2021; Romero, 2015). Oleh karena itu, perpaduan antara model PBL dan media maket berbasis kearifan lokal diharapkan dapat menciptakan proses belajar mengajar lebih bermakna dan efektif.

Penelitian ini memiliki tingkat urgensi yang tinggi karena kesiapsiagaan bencana masih menjadi isu krusial di kalangan siswa, utamanya yang tinggal berada di daerah rawan bencana. Proses pembelajaran yang selama ini lebih berfokus pada teori dinilai belum mampu memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam menghadapi kondisi darurat. Oleh sebab itu, diperlukan suatu inovasi dalam pembelajaran yang dapat mengintegrasikan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara terpadu. Keunikan penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya terletak pada penggabungan model *Problem Based Learning* dengan media maket simulasi letusan gunung berapi yang diperkaya oleh kearifan lokal Tradisi Labuhan Merapi. Integrasi tersebut tidak hanya berorientasi pada pemahaman konsep ilmiah, tetapi juga menghubungkannya dengan nilai-nilai budaya serta pengalaman nyata masyarakat, sehingga diharapkan mampu menghadirkan pembelajaran yang lebih kontekstual, bermakna, dan aplikatif.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian mengenai efektivitas model PBL berbantu media maket simulasi Gunung Meletus berbasis tradisi Labuhan Merapi Untuk Meningkatkan Kesiapsiagaan Bencana SMA, perlu untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan mampu mengkaji efektivitas media maket gunung Meletus



untuk meningkatkan pemahaman, kesadaran, dan kesiapsiagaan siswa dalam menyikapi mitigasi bencana Gunung Merapi. Penelitian ini juga diharapkan mampu memperluas wawasan dalam memperluas strategi belajar mengajar Geografi yang lebih inovatif, aplikatif, serta berlandaskan kearifan lokal.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif deskriptif, yaitu penelitian yang bertujuan untuk secara sistematis mendeskripsikan dan menjelaskan suatu fenomena secara sistematis dengan menggunakan data berbentuk angka. Metode kuantitatif dipilih karena data yang diperoleh merupakan hasil eksperimen yang dapat dianalisis secara statistik guna mengetahui perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan diberikan. Sementara itu, pendekatan deskriptif digunakan untuk memberikan penjelasan yang jelas mengenai tingkat kesiapsiagaan siswa berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan. Dengan demikian, metode ini dinilai tepat untuk menganalisis hubungan antara perlakuan yang diberikan dengan peningkatan hasil belajar siswa secara terukur dan sistematis. Rancangan penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah *One Group Pretest-Posttest Design*, yaitu suatu rancangan yang hanya melibatkan satu kelompok tanpa adanya kelompok kontrol atau pembanding. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Sewon yang berlokasi di Jl. Parangtritis KM. 5 (Sewon), Bantul, DI Yogyakarta 55183, Indonesia. Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas XI IPS di sekolah tersebut, dengan sampel penelitian sebanyak satu kelas yang berjumlah 36 siswa.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah metode *non probability sampling*, khususnya teknik *purposive sampling*, di mana pemilihan kelas disesuaikan dengan tujuan penelitian. Teknik ini dipilih dengan mempertimbangkan pertimbangan khusus yang berkaitan dengan tujuan penelitian. Tidak semua anggota populasi dipilih sebagai sampel, melainkan hanya subjek yang memiliki karakteristik relevan, yaitu siswa kelas IX yang sedang mempelajari materi mitigasi bencana. Dengan demikian, data yang diperoleh lebih sesuai dan mendukung kebutuhan penelitian. Teknik *purposive sampling* dinilai lebih tepat dibandingkan *random sampling* karena mampu menghasilkan sampel yang lebih spesifik dan kontekstual (Sugiyono, 2019).

Penelitian ini memanfaatkan data primer dan data sekunder sebagai sumber data. Pengumpulan data primer dilakukan melalui tes berupa pretest dan posttest guna mengidentifikasi perubahan sebelum dan sesudah perlakuan, sedangkan data sekunder berasal dari jurnal ilmiah, buku referensi, sumber internet, serta literatur lain yang relevan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes (pretest dan posttest), observasi, dan dokumentasi. Melalui metode ini, efektivitas penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan bantuan media maket simulasi dapat dilihat dari peningkatan hasil belajar dan kesiapsiagaan siswa. Untuk memastikan validitas data, dilakukan uji validasi instrumen, sedangkan analisis data yang digunakan mencakup uji normalitas dan uji hipotesis guna menarik kesimpulan terhadap fenomena yang diteliti.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Implementasi Pembelajaran Menggunakan Media Maket Simulasi

Hasil penelitian ini memaparkan temuan mengenai efektivitas model pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang didukung oleh media maket simulasi letusan gunung berapi dalam meningkatkan kesiapan siswa menghadapi bencana. Data yang dikumpulkan mencakup hasil *pretest* dan *posttest* yang digunakan untuk mengidentifikasi perubahan kemampuan siswa sebelum dan setelah proses pembelajaran berlangsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan dari segi pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa dalam menghadapi situasi bencana. Temuan tersebut kemudian dianalisis dan dibahas dengan mengaitkannya pada teori serta hasil penelitian terdahulu yang relevan guna memperkuat interpretasi terhadap data yang diperoleh.

Implementasi media maket simulasi gunung meletus berbasis tradisi Labuhan Merapi dalam pembelajaran Geografi dilaksanakan pada siswa kelas XI dengan jumlah 36 siswa. Kegiatan pembelajaran difokuskan pada materi mitigasi dan kesiapsiagaan bencana gunung api. Pembelajaran dirancang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) yang menekankan pada penyajian masalah kontekstual dan keterlibatan aktif siswa dalam menemukan solusi. Media maket simulasi gunung meletus yang digunakan dalam penelitian ini dirancang menyerupai kondisi geografis gunung api secara sederhana namun representatif. Maket tersebut menampilkan bagian utama gunung api seperti kawah, lereng gunung, jalur aliran lava. Dalam simulasi yang dilakukan, cairan berwarna merah digunakan untuk menggambarkan aliran lava yang keluar dari kawah gunung dan mengalir menuju lereng gunung. Visualisasi ini dirancang agar siswa dapat melihat secara langsung bagaimana proses terjadinya letusan gunung api serta dampaknya terhadap lingkungan sekitar.



**Gambar 1.** Siswa Mengerjakan Pretest

Pada kegiatan inti, guru memperkenalkan maket simulasi gunung meletus dan mendemonstrasikan proses terjadinya letusan secara bertahap sehingga siswa dapat mengamati bagaimana material vulkanik mengalir dan mempengaruhi wilayah di sekitar gunung. Visualisasi ini membuat siswa lebih mudah memahami bahaya yang ditimbulkan oleh letusan gunung api.



**Gambar 2.** Praktek Media Maket Simulasi Gunung Meletus

Setelah melakukan pengamatan, siswa dibagi kedalam kelompok kecil untuk mendiskusikan skenario yang diberikan. Setiap kelompok diminta mengidentifikasi potensi risiko, menentukan jalur evakuasi yang aman, serta merumuskan langkah mitigasi yang harus dilakukan oleh masyarakat di sekitar gunung api. Proses diskusi berlangsung aktif dan kolaboratif. Guru bertindak sebagai mediator yang memandu tahapan diskusi serta memperkuat pemahaman yang kurang tepat. Integrasi tradisi Labuhan Merapi dalam pembelajaran dilakukan dengan mengaitkan nilai-nilai kearifan lokal masyarakat di sekitar Gunung Merapi dengan materi mitigasi dan kesiapsiagaan bencana gunung api.

Guru kemudian mengaitkan tradisi tersebut dengan pengetahuan lokal masyarakat sekitar Merapi yang telah lama memahami tanda-tanda alam sebelum terjadinya erupsi, seperti perubahan kondisi lingkungan, suara gemuruh dari dalam gunung, serta perilaku hewan yang mulai turun dari lereng gunung. Pengetahuan lokal tersebut menjadi bagian dari kearifan masyarakat dalam beradaptasi dengan lingkungan rawan bencana.



**Gambar 3.** Siswa Mengerjakan Posttest

Setelah pembelajaran selesai, dilakukan *posttest* kepada siswa untuk mengukur peningkatan tingkat kesiapsiagaan setelah penggunaan media maket simulasi pada pembelajaran. Selain itu, dilakukan refleksi bersama untuk mengevaluasi pengalaman belajar yang telah dilalui. Sebagian besar siswa menyampaikan bahwa penggunaan maket simulasi membantu mereka memahami dampak letusan secara lebih jelas serta memudahkan dalam mengingat langkah-langkah mitigasi. Implementasi media maket simulasi gunung meletus berbasis tradisi Labuhan Merapi dalam pembelajaran Geografi berjalan dengan baik dan mampu menciptakan proses belajar yang aktif, kontekstual, dan bermakna, sehingga mendukung peningkatan kesiapsiagaan bencana siswa secara optimal.

**Tabel 1.** Hasil Pretest dan Posttest

Pretest	Posttest
51	83
57	86
54	80
60	89
49	77
63	91
51	83
60	86
54	80
51	77
57	89
49	80
46	74
63	91
57	86
49	83
54	80
60	89
51	83
54	80
51	77
60	86
46	71
66	94
51	77
54	83
57	86
49	80
60	89
49	77
63	71
57	80
60	86
46	77
49	83
51	89

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data nilai *pretest* dan *posttest* siswa yang menunjukkan adanya perubahan setelah diterapkannya model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media maket simulasi gunung meletus. Nilai *pretest* menggambarkan kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan, hasil *posttest* menunjukkan kemampuan siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* mengungkapkan terdapat perbedaan positif dalam tingkat peningkatan, menunjukkan bahwa pembelajaran praktik langsung efektif dalam meningkatkan kesiapsiagaan siswa. Oleh karena itu, dapat diasumsikan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan media maket simulasi gunung meletus efektif guna meningkatkan pencapaian belajar siswa dan kesiapsiagaan bencana siswa.



## Respon dan Partisipasi Siswa Selama Pembelajaran

Selama pelaksanaan pembelajaran menggunakan media maket simulasi gunung meletus berbasis tradisi Labuhan Merapi, respon dan partisipasi siswa menunjukkan perubahan yang positif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang hanya menggunakan ceramah. Dalam proses diskusi kelompok, siswa menunjukkan keterlibatan aktif dalam menganalisis skenario yang diberikan. Mereka berdiskusi mengenai potensi bahaya yang dapat ditimbulkan oleh letusan, menunjukkan jalur evakuasi yang aman, serta merumuskan langkah-langkah mitigasi yang perlu dilakukan oleh masyarakat sekitar. Partisipasi ini terlihat dari banyaknya siswa yang menyampaikan pendapat, mengajukan pertanyaan, dan menanggapi pendapat pada ide temannya. Komunikasi antar siswa berlangsung secara kolaboratif, menunjukkan adanya kerja sama dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Aktivitas tersebut mencerminkan bahwa pembelajaran tidak samara berfokus pada penyampaian materi, melainkan juga pada upaya membangun kemampuan untuk berpikir secara kritis dan pengambilan keputusan.

## Uji Prasyarat (Uji Normalitas)

**Tabel 2.** Uji Normalitas

Tests of Normality			
	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
pretest	.941	36	.054
posttest	.966	36	.329

\*. This is a lower bound of the true significance.  
a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 2, diketahui bahwa nilai signifikansi pada kelas eksperimen sebesar 0,54 untuk pretest dan 0,329 untuk posttest. Kedua nilai tersebut berada di atas batas signifikansi 0,05, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa data pada kelas eksperimen berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas yang memperoleh hasil yang normal, memungkinkan analisis dilanjutkan dengan uji *Paired Sample t-test*.

## Uji Paired Sample T-Test

**Tabel 3.** Uji Paired Sample T-Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	pretest motivasi - posttest motivasi	28.16667	4.60745	.76791	29.72560	26.60773	36.680	35	.000

Berdasarkan tabel 3, diperoleh nilai probabilitas (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 ( $0,000 > 0,05$ ). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa



penggunaan media maket simulasi gunung meletus berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kesiapsiagaan bencana siswa, sehingga hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima dan hipotesis nol ( $H_o$ ) ditolak.

### **Pembahasan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pengaplikasian model *Problem Based Learning* (PBL) terbukti bahwa ditunjang oleh media maket simulasi gunung meletus berimplikasi positif dalam peningkatan kesiapsiagaan bencana siswa. Hal tersebut terjadi karena model PBL dirancang untuk menghadapkan siswa pada masalah nyata, sehingga mendorong keterlibatan aktif dalam proses analisis situasi, seperti mengidentifikasi risiko bencana, menentukan jalur evakuasi, serta merancang langkah mitigasi yang tepat (Arends, 2012). Ditinjau dari hasil penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, penggunaan media maket simulasi gunung meletus berbasis tradisi Labuhan Merapi dalam pembelajaran Geografi menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan kesiapsiagaan bencana siswa kelas XI. Fenomena ini tampak melalui peningkatan hasil posttest yang secara statistik terbukti signifikan melalui pengujian *Paired Sample t-test*. Diperoleh temuan bahwa penerapan model PBL berdampak pada meningkatnya hasil belajar siswa, maka hal ini menunjukkan bahwa model ini efektif untuk meningkatkan kesiapsiagaan bencana. Temuan ini selaras dengan pendapat Arends, bahwa PBL mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah melalui pembelajaran berbasis situasi nyata. Dalam konteks mitigasi bencana, pendekatan ini memungkinkan siswa untuk menganalisis risiko dan menentukan tindakan yang tepat.

Pengujian normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikansi pada uji pertama (*pretest*) sebesar 0,054 dan pada uji kedua (*posttest*) sebesar 0,329. Karena kedua nilai tersebut lebih tinggi dari tingkat signifikansi 0,05, dapat diasumsikan bahwa data memiliki distribusi normal. Karena asumsi normalitas terpenuhi, analisis lebih lanjut dilakukan menggunakan uji tambahan. Hasil uji tersebut menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000, yang berada di bawah 0,05. Maka dari itu, hipotesis nol ( $H_o$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest setelah penerapan media maket simulasi gunung meletus. Selain itu, nilai selisih rata-rata sebesar -28,16667 mengindikasikan adanya peningkatan kemampuan kesiapsiagaan siswa setelah diberikan perlakuan pembelajaran.

Peningkatan kesiapsiagaan siswa tersebut dapat dijelaskan melalui teori *Cone of Experience* yang dikemukakan oleh Edgar Dale. Teori ini menjelaskan bahwa proses belajar akan lebih efektif apabila siswa memperoleh pengalaman belajar yang bersifat konkret dibandingkan hanya menerima informasi secara verbal atau abstrak (Dale, 1969). Melalui kegiatan pengamatan, diskusi, dan analisis, proses pembelajaran tidak hanya berfokus pada transfer informasi, tetapi juga menekankan pada pembentukan pengalaman belajar yang bermakna. Pembelajaran bermakna terwujud ketika siswa mampu menyelaraskan konsep baru dengan pemahaman yang telah dimiliki, sehingga menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif. Proses ini memungkinkan siswa menyelaraskan konsep kebencanaan dengan kehidupan sehari-hari di lingkungan sekitar, hal ini dapat menyebabkan meningkatkan relevansi dan kebermaknaan pembelajaran (Khasanah et al., 2025). Selain itu, penggunaan media maket simulasi mendorong terciptanya pengalaman belajar yang lebih konkret yang pada akhirnya memudahkan siswa dalam memahami konsep yang bersifat



abstrak. Teori Cone of Experience menyatakan bahwa keterlibatan siswa dalam pengalaman langsung dalam pembelajaran berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan pemahaman siswa. Hal ini terbukti dari meningkatnya hasil posttest setelah siswa terlibat dalam simulasi.

Media pembelajaran yang bersifat visual dan konkret dapat membantu peserta didik memperoleh pemahaman peristiwa alam yang tidak memungkinkan untuk diamati secara langsung, sehingga mengoptimalkan penguasaan pemahaman konsep serta keikutsertaan siswa selama pembelajaran berlangsung (Setyaningrum et al., 2020). Melalui pengamatan terhadap maket tersebut, siswa dapat memahami bagaimana aliran lahar dapat mengalir menuju daerah permukiman serta bagaimana masyarakat harus melakukan upaya mitigasi untuk mengurangi dampak bencana. Aktivitas pembelajaran ini membuat siswa lebih aktif dalam menghubungkan konsep teori dengan kondisi nyata yang mungkin terjadi di lingkungan mereka. Pembelajaran berbasis simulasi juga berperan dalam meningkatkan kesiapan mental siswa dalam menghadapi bencana. Melalui simulasi, siswa tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mengetahui langkah-langkah yang harus dilakukan dalam situasi darurat. Temuan ini selaras dengan pendapat Shaw et al. (2011) yang mengemukakan bahwa simulasi dalam pendidikan kebencanaan dapat meningkatkan kesiapsiagaan dan kepercayaan diri siswa.

Kontribusi signifikan terhadap peningkatan kesiapsiagaan bencana siswa terlihat melalui penerapan model Problem Based Learning (PBL). Model ini menekankan peran aktif siswa dalam proses pembelajaran dengan menghadapkan mereka pada masalah kontekstual yang terjadi dalam aktivitas sehari-hari (Subiyantoro, 2025). Melalui penyajian masalah yang kontekstual, siswa dituntut untuk berpikir kritis dalam menentukan solusi mitigasi yang tepat. Diskusi kelompok yang dilakukan memungkinkan siswa saling bertukar pendapat dan memperluas pemahaman mereka. Aktivitas ini tidak hanya meningkatkan aspek kognitif, tetapi juga melatih kemampuan bekerja sama dan pengambilan keputusan dalam situasi darurat. Pembelajaran menjadi lebih bermakna karena melalui kegiatan pembelajaran ini, siswa secara aktif dilibatkan untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan situasi nyata dalam aktivitas sehari-hari.

Keunggulan model PBL terlihat dari meningkatnya partisipasi siswa selama pembelajaran. Siswa lebih aktif berdiskusi, bertukar ide, serta terlibat dalam proses pengambilan keputusan. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran tidak semata-mata berorientasi pada guru, melainkan juga melibatkan siswa secara langsung dalam proses belajar (Mayasari et al., 2022). Kesiapsiagaan merupakan serangkaian upaya yang dilakukan sebelum terjadi bencana untuk meningkatkan kemampuan individu dalam merespon situasi darurat secara cepat dan efektif (Hidayati et al., 2006). Pengalaman belajar berbasis simulasi juga dapat meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam menghadapi situasi darurat karena mereka telah memahami prosedur yang harus dilakukan ketika bencana terjadi (Shaw et al., 2011).

Penggunaan media simulasi dalam pembelajaran kebencanaan tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep tetapi juga membantu siswa mengembangkan keterampilan praktis yang diperlukan dalam menghadapi bencana. Di sisi lain, penggunaan media maket memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata melalui visualisasi langsung. Siswa dapat mengamati simulasi erupsi sehingga konsep yang sebelumnya sulit dipahami menjadi lebih jelas. Berdasarkan teori *Cone of*



*Experience*, di mana pembelajaran yang melibatkan pengalaman langsung lebih mampu meningkatkan pemahaman siswa secara efektif (Dale, 1969). Tidak hanya itu, media simulasi juga mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan kesiapan dalam menghadapi bencana (Setyaningrum et al., 2020). Kelebihan lain dari media ini terletak pada integrasi kearifan lokal Tradisi Labuhan Merapi, yang memberikan pemahaman tambahan mengenai cara masyarakat lokal menghadapi bencana. Hal ini membuat pembelajaran bukan semata-mata bersifat akademik, melainkan juga relevan secara sosial dan budaya. Kearifan lokal tersebut berkontribusi dalam meningkatkan kesadaran serta kesiapsiagaan terhadap risiko bencana (Tyas et al., 2021).

Secara keseluruhan, kombinasi antara model PBL, media maket, dan kearifan lokal menghasilkan pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual dan bermakna. Hal ini berdampak pada peningkatan kesiapsiagaan yang melibatkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa secara menyeluruh. Pembelajaran geografi yang mengintegrasikan media maket simulasi gunung meletus, model Problem Based Learning, serta nilai-nilai kearifan lokal dapat menghadirkan pengalaman belajar yang lebih relevan dengan konteks kehidupan siswa dan memiliki makna yang mendalam. Penyeragaman kearifan lokal pada pelaksanaan proses kegiatan belajar memberikan nilai tambah yang signifikan. Dengan memanfaatkan kearifan lokal, materi pembelajaran dapat disesuaikan dengan konteks kehidupan siswa sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih relevan dan bermakna. Temuan ini sejalan dengan pendapat Johnson (2007) bahwa pembelajaran kontekstual dapat meningkatkan keterlibatan siswa karena materi yang dipelajari memiliki keterkaitan langsung dengan lingkungan mereka. Temuan dalam penelitian ini mengungkapkan bahwa penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantu media maket simulasi gunung meletus berbasis tradisi Labuhan Merapi efektif dalam meningkatkan kesiapsiagaan bencana siswa. Pembelajaran yang memadukan pendekatan kontekstual, media konkret, aktivitas pemecahan masalah, serta nilai-nilai kearifan lokal memberikan hasil menciptakan proses kegiatan belajar yang lebih dinamis, menarik, dan bermakna. Penerapan strategi pembelajaran yang serupa dapat digunakan sebagai opsi alternative yang efektif dalam upaya peningkatan literasi kebencanaan serta kesiapsiagaan siswa terhadap potensi bencana di lingkungan sekolah maupun masyarakat.

## KESIMPULAN

Berdasarkan temuan studi yang berkaitan dengan efektivitas model *Problem Based Learning* (PBL) berbantu media maket simulasi gunung meletus berbasis Tradisi Labuhan Merapi untuk meningkatkan kesiapsiagaan bencana siswa SMA, dapat disimpulkan bahwa implementasi model PBL dapat terlaksana dengan baik melalui tahapan dalam proses pembelajaran yang terdiri atas orientasi terhadap masalah, pengorganisasian siswa, pelaksanaan penyelidikan, penyajian temuan, serta evaluasi pembelajaran. Penggunaan media maket simulasi gunung meletus mampu membantu siswa dalam memahami proses erupsi secara lebih konkret dan kontekstual. Selain itu, penggunaan media berbasis kearifan lokal tersebut terbukti efektif dalam meningkatkan kesiapsiagaan bencana siswa, yang ditunjukkan melalui adanya peningkatan hasil dari *pretest* ke *posttest*, serta peningkatan pada aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan kesiapsiagaan. Integrasi kearifan lokal Tradisi



Labuhan Merapi dalam pembelajaran juga memberikan nilai tambah berupa meningkatnya kesadaran, kepedulian, serta pemahaman siswa terhadap mitigasi bencana yang berbasis budaya dan lingkungan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Amran, A. (1997). *Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar*. Depdikbud.
- Arends, R. (2012). *Learning To Teach*. McGraw-Hill.
- Asari, A., Purba, S., Fitri, R., Genua, V., Herlina, E. S., Wijayanto, P. A., Ma'sum, H., Ndakularak, I. L., Astridewi, S., Sale, Y., Nurmala, I., Mustakim, Waworuntu, A., Sukwika, T., Darmada, I. M., & Pratasik, S. (2023). *Media Pembelajaran Era Digital*.
- Dale, E. (1969). *Audiovisual Methods In Teaching (3rd Edition)*. Dryden Press.
- Gunawati, D., Hidayatulloh, M. M., & Novianto, E. (2025). Pendekatan Eko-Kultural Untuk Penguatan Literasi Iklim Dan Kesiapsiagaan Bencana Di Kalangan Siswa Dan Komunitas Lereng Merapi. 5(2), 308–321.
- Hidayati, D., Permana, H., Pribadi, K., Ismail, F., Meyers, K., & Widayatun. (2006). *Kajian Kesiapsiagaan masyarakat dalam mengantisipasi bencana alam*. LIPI.
- Hidayati, N., Ferazona, S., & Idris, T. (2021). *Community Education Engagement Journal*. 3(1), 30–38.
- Khasanah, U., Alanur, S. N., Trisnawati, S. N. I., Sulistyowati, R., Isma, A., Agustina, E., Dewantara, H., Fajariah, N., Azis, F., Fauziah, M., Tahir, M. I. T., Hartono, Mardin, H., Waldi, A., Syahfitri, D., Khaedir, Firdaus, R., Hasan, M., Ridhoh, Y., ... Arafa, M. Y. (2025). *DEEP LEARNING DALAM PENDIDIKAN : Pendekatan Pembelajaran Bermakna, Sadar, dan Menyenang. Tahta Media*.
- Lavigne, F., Coster, B. De, Juvin, N., & Flohic, F. (2008). *People ' s behaviour in the face of volcanic hazards : Perspectives from Javanese communities , Indonesia*. 172, 273–287. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2007.12.013>
- Mayasari, A., Arifudin, O., Juliawati, E., & Kartika, I. (2022). *IMPLEMENTASI MODEL PROBLEM BASED LEARNING ( PBL )*. 3(2), 167–175.
- Nugroho, A., Irawan, D., & Wibowo, A. P. (2025). *Pengetahuan Mitigasi Bencana ditinjau dari Aspek Kearifan Lokal dan Keilmuan Warga Dusun Kalipagu*. 26(1), 106–120.
- Oktadika, U., Junita, A., Hermita, N., Gusmida, R., & Barokah, S. (2025). *IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING MELALUI MEDIA MINIATUR GUNUNG MELETUS DALAM MATA PELAJARAN IPAS KELAS IV DI SDN 147*. 5(4), 4256–4261.
- Rohani, A. (1997). *Media Instruksional Edukatif*. Rineka Cipta.
- Romero, M. (2015). *Digital game design as a complex learning activity for developing the 4Cs skills : Communication , Collaboration , Creativity and Critical thinking*.



- Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. (2008). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan pemanfaatannya*. PT Raja Grafindo Perseda.
- Setyaningrum, Y. I., & Sukma, G. I. (2020). PENINGKATAN PENGETAHUAN SISWA SMA / SMK MALANG MELALUI PENDIDIKAN BENCANA GEMPA. 4(2), 68–73.
- Shaw, R., Shiwaku, K., & Takeuchi, Y. (2011). *Disaster Education*. Emerald Group Publishing.
- Subiyantoro, S. (2025). *Buku Problem and Project-Based Learning*.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Tsaabitah, A. A., Segara, N. B., & Perdana, S. (2023). Pengembangan Media Maket Gunungapi Untuk Pembelajaran Mitigasi Bencana Dalam Pendidikan IPS. 3(3), 1–9.
- Tyas, R. A., Pujiyanto, & Suyanta. (2021). Caring for Labuhan Merapi Tradition , One of The Local Wisdom-Based Disaster Risk Reduction Efforts. 13(1), 69–77. <https://doi.org/10.15294/komunitas.v13i1.26335>
- Wijayanto, P. A., Mulyaningsih, F., Juhadi, Heristama, A. R., Ni'maturrodhiah, Fithri, A. S., & Winarni, erim dian. (2024). PENGEMBANGAN VIDEO ANIMASI BERBANTU WAYANG KREATIF SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GEOGRAFI BERBASIS KEARIFAN LOKAL BAGI SISWA BERKEBUTUHAN KHUSUS SLB NEGERI REMBANG. 12(1), 445–456. <https://doi.org/https://doi.org/10.31764/geography.v12i1.20356>

