



Integrasi Mitigasi Bencana dalam Pengenalan Gejala Alam pada Pembelajaran Sains AUD: Sebuah Kajian SLR

Shally Jagis Bararena ^{1✉}, **Rolivia Salva Bilillah** ², **Niken Caesanda Rizqi** ³,
Nur Hayati ⁴

Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia ^(1,2,3,4)

DOI: [10.31004/obsesi.v10i1.7691](https://doi.org/10.31004/obsesi.v10i1.7691)

Abstrak

Indonesia memiliki tingkat kerentanan bencana yang tinggi, sehingga pengenalan gejala alam sejak usia dini menjadi kebutuhan mendesak dalam pembelajaran sains. Anak perlu memahami tanda awal bahaya melalui pengalaman konkret yang sesuai dengan tahap perkembangannya. Kajian ini bertujuan menelaah keterkaitan antara pembelajaran sains dan edukasi mitigasi bencana pada anak usia dini melalui *Systematic Literature Review* terhadap publikasi tahun 2005–2025. Proses penelusuran dilakukan melalui Scopus, Google Scholar, dan Publish or Perish dengan menerapkan kriteria inklusi yang mencakup fokus pada anak usia dini, topik gejala alam dan mitigasi, ketersediaan teks penuh, serta rentang tahun publikasi. Dari 263 artikel yang teridentifikasi, sebanyak 15 artikel memenuhi kriteria dan dianalisis menggunakan pedoman PRISMA. Hasil kajian menunjukkan bahwa pembelajaran sains yang kontekstual, eksploratif, dan didukung media visual dapat meningkatkan rasa ingin tahu, kepekaan emosional, dan kesiapsiagaan dasar anak terhadap risiko bencana. Kajian ini menegaskan pentingnya integrasi pembelajaran sains berorientasi mitigasi dalam kurikulum PAUD untuk memperkuat literasi lingkungan dan kemampuan anak merespons situasi darurat secara aman.

Kata Kunci: *gejala alam, pembelajaran sains, mitigasi bencana, anak usia dini.*

Abstract

Indonesia has a high level of disaster vulnerability, making the early introduction of natural phenomena an urgent need in early childhood science learning. Young children must understand early warning signs through concrete experiences that match their developmental stage. This study aims to examine the relationship between science learning and disaster mitigation education in early childhood through a *Systematic Literature Review* of publications from 2005–2025. The literature search was conducted through Scopus, Google Scholar, and Publish or Perish by applying inclusion criteria related to early childhood populations, topics on natural phenomena and disaster mitigation, full-text availability, and publication year range. From 263 identified articles, 15 met the eligibility criteria and were analyzed using the PRISMA guidelines. The findings indicate that contextual and exploratory science learning, supported by visual media, can enhance children's curiosity, emotional sensitivity, and basic preparedness for disaster risks. This review highlights the importance of integrating mitigation-oriented science learning in early childhood curricula to strengthen environmental literacy and children's ability to respond safely in emergency situations.

Keywords: *natural phenomena, science learning, disaster mitigation, early childhood*

Copyright (c) 2026 Shally Jagis Bararena, et al.

✉ Corresponding author:

Email Address: shallyjagis.2025@student.uny.ac.id (Yogyakarta, Indonesia)

Received 17 November 2025, Accepted 28 February 2026, Published 28 February 2026

Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan tingkat kerawanan bencana tertinggi di dunia karena berada pada wilayah Cincin Api Pasifik (Pacific Ring of Fire) (Firdaus et al., 2023). Maryanto et al. (2023) menyebutkan bahwa di Indonesia terdapat 127 gunung berapi aktif dan pertemuan tiga lempeng benua, yaitu Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik (Maryanto et al., 2018). Kondisi geografis tersebut menyebabkan Indonesia sering mengalami gempa bumi, letusan gunung berapi, dan tsunami, sementara curah hujan yang tinggi memicu banjir serta tanah longsor (Firdaus et al., 2023). Data BNPB (2024) mencatat 3.472 bencana pada tahun 2024 dan 2.632 bencana pada tahun 2025, dengan lebih dari 10 juta penduduk terdampak pada tahun 2024, termasuk anak-anak (Rosyida et al., 2024). Situasi ini menunjukkan bahwa bencana alam merupakan ancaman nyata bagi keselamatan dan kesejahteraan anak usia dini.

Anak usia 2-6 tahun berada pada posisi paling rentan saat bencana terjadi karena ketergantungan yang tinggi pada orang dewasa serta kemampuan kognitif yang masih terbatas (Amolegbe et al., 2022; Piaget, 1970). Pada tahap praoperasional, pemikiran anak masih bersifat simbolik dan egosentris, sehingga mereka membutuhkan pengalaman belajar konkret dan praktik langsung untuk membangun pengetahuannya mengenai tanda bahaya dan perubahan lingkungan (Piaget, 1970). Paparan bahaya seperti air tercemar, debu vulkanik, atau tanah bergerak dapat menimbulkan dampak laten bagi kesehatan dan emosi anak (Amolegbe et al., 2022). Karena itu, pembelajaran sains di PAUD menjadi bagian penting untuk memperkenalkan gejala alam, bencana, dan risiko lingkungan sejak dini.

Pembelajaran sains di PAUD umumnya dilakukan melalui eksperimen sederhana untuk menanamkan logika sebab-akibat dan menstimulasi kemampuan berpikir kritis (Nurhidaya et al., 2024; Oktaria et al., 2023). Namun, sebagian besar aktivitas tersebut masih bersifat pengenalan dasar dan belum mengarahkan anak pada pemahaman risiko bencana (Larimore, 2020; Lilianti et al., 2023). Padahal, pendidikan mitigasi bencana sejak usia dini berperan dalam menumbuhkan kesadaran, empati, dan kemampuan hidup di tengah risiko lingkungan (Chang Hiang-Chu, 2024), serta mendukung pembangunan budaya aman (*safety culture*) di satuan PAUD (Lilianti et al., 2023).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pembelajaran sains pada anak usia dini berkembang dalam beberapa fokus tematik. Pertama, kajian mengenai pengenalan gejala alam seperti awan, hujan, pelangi, dan fenomena cuaca lainnya (Kikas, 2010; Saçkes et al., 2010; Weldemariam, 2020). Kedua, penelitian yang memperkenalkan jenis bencana seperti erupsi gunung merapi, banjir, tsunami, gempa bumi, tanah longsor, dan kebakaran hutan (Güvelioğlu & Tantekin Erden, 2023). Ketiga, penelitian mengenai penggunaan media dan pendekatan interaktif, misalnya ekosistem basah untuk memahami fenomena air (Cinantya & Maimunah, 2022), flashcard untuk mitigasi gunung Meletus (Widanty & Pamungkas, 2023), media digital animatif untuk kesiapan mitigasi (Alfiyana et al., 2022; Guspitawati et al., 2022; Nurani et al., 2022), *digital storytelling* untuk literasi sains (Al-Barakat et al., 2025), serta pendekatan STEM untuk melatih pemecahan masalah (Burns et al., 2025). Pemetaan tematik ini memperlihatkan bahwa pembelajaran sains telah berkembang pesat baik dari sisi konten maupun pendekatan.

Sebagian besar kajian tersebut masih menempatkan gejala alam dan mitigasi bencana sebagai dua fokus yang terpisah. Pembelajaran sains sering berfokus pada aspek kognitif (Fragkiadaki et al., 2021), padahal pengalaman belajar yang bermakna membutuhkan perpaduan unsur berpikir, merasa, dan bertindak. Rasa ingin tahu, rasa kagum, atau rasa takut turut memengaruhi pemahaman anak terhadap fenomena alam, dan tindakan konkret seperti menggambar atau meniru fenomena membantu mereka membangun makna (Ainsworth, et al., 2011a; Eshach & Fried, 2005a; Hidi & Renninger, 2006; Kontra et al., 2015). Buku cerita sains juga dapat mengembangkan cara berpikir ilmiah dalam mengenali tanda bahaya (Thulin et al., 2025). Meskipun berbagai pendekatan tersebut telah dikembangkan, penelitian di Indonesia belum banyak mengintegrasikan ketiga dimensi tersebut (kognitif, afektif, dan tindakan) dalam konteks mitigasi bencana.

Kajian lain menunjukkan bahwa anak merupakan kelompok paling rentan secara fisik dan psikologis saat bencana terjadi (Balaban, 2006; Rahiem & Widiastuti, 2020; Ronan & Johnston, 2005). Kajian mengenai tanda-tanda awal bencana dalam pembelajaran sains ditemukan masih terbatas (Solfiah, et al., 2019). Beberapa jenis bencana yang sering terjadi di Indonesia, seperti angin puting beliung, tsunami, dan tanah longsor, belum banyak dijadikan konteks pembelajaran mitigasi berbasis PAUD (Rahiem & Widiastuti, 2020; Solfiah, et al., 2019). Penelitian di Pekanbaru menunjukkan pengetahuan guru PAUD tentang manajemen bencana masih rendah, terutama terkait kesiapsiagaan (Rohmah et al., 2025; Solfiah, et al., 2019). Selain itu, keterbatasan media pembelajaran dan bahan ajar tematik menjadi hambatan dalam integrasi kegiatan mitigasi (Solfiah et al., 2020), sementara kolaborasi guru-orang tua dibutuhkan untuk mendukung keberhasilan program (Khambali et al., 2021). Temuan ini memperlihatkan adanya kesenjangan antara teori dan praktik mitigasi di PAUD.

Kesenjangan tersebut menunjukkan bahwa meskipun pembelajaran sains telah berkembang, integrasi mitigasi bencana dalam kurikulum PAUD masih belum konsisten. Guru belum memiliki pengetahuan dan sumber belajar yang memadai untuk mengenalkan tanda-tanda bahaya secara sistematis. Kondisi ini menegaskan pentingnya pemetaan hubungan antara pengenalan gejala alam, pembelajaran sains, dan kesiapsiagaan anak sebagai bagian dari keterampilan hidup berkelanjutan yang perlu ditanamkan sejak dini.

Penelitian ini berkontribusi dengan mengintegrasikan dua bidang kajian yang selama ini berdiri sendiri, yaitu gejala alam dan mitigasi bencana, dalam konteks pembelajaran sains anak usia dini. Melalui SLR, penelitian ini menyajikan pemetaan tematik yang memperlihatkan bagaimana pengenalan fenomena alam dapat menjadi dasar pembentukan kepekaan dan kesiapsiagaan anak. Hasil sintesis memberikan landasan teoritis dan praktis bagi pengembangan kurikulum PAUD berorientasi mitigasi sebagai keterampilan hidup berkelanjutan sejak dini.

Penelitian ini memiliki kebaruan karena secara khusus mengkaji integrasi pengenalan gejala alam dan mitigasi bencana dalam pembelajaran sains anak usia dini melalui pendekatan *Systematic Literature Review*. Belum ditemukan kajian yang memetakan hubungan keduanya secara tematik berdasarkan publikasi dua dekade terakhir. Pendekatan ini memberikan gambaran komprehensif mengenai bagaimana pembelajaran sains dapat menjadi cara yang sederhana namun efektif untuk mengenalkan mitigasi bencana di PAUD, sekaligus memperkuat pembentukan budaya siaga bencana sejak dini.

Kajian ini bertujuan menelaah hubungan antara pengenalan gejala alam, pembelajaran sains, dan pendidikan mitigasi bencana di PAUD. Kajian ini juga memberi perhatian pada dimensi afektif sebagai dasar terbentuknya kepekaan anak terhadap perubahan alam dan tanda-tanda awal bahaya. Hasil kajian diharapkan memperkuat praktik pembelajaran sains di PAUD, menjadi rujukan bagi pengembangan kurikulum mitigasi berbasis anak, dan memberi masukan bagi kebijakan pembentukan budaya siaga bencana sejak dini.

Metodologi

Penelitian ini menggunakan metodologi *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mensintesis temuan mengenai pengenalan gejala alam serta edukasi mitigasi bencana dalam pembelajaran sains anak usia dini. Pendekatan SLR dipilih karena menyediakan prosedur yang terstruktur untuk menelusuri, mengevaluasi, dan menyintesis penelitian sebelumnya, sehingga menghasilkan pemahaman yang komprehensif mengenai pola, kecenderungan, dan kesenjangan kajian. Metode ini relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian mengenai bentuk pembelajaran gejala dan bencana alam serta kontribusinya terhadap kesiapsiagaan anak usia dini.

Pencarian literatur dilakukan secara sistematis melalui tiga platform utama, yaitu Scopus, Google Scholar, dan Harzing's Publish or Perish (PoP). Ketiganya digunakan untuk memperluas jangkauan temuan dan memastikan variasi sumber. Sementara itu, Mendeley digunakan sebagai perangkat manajemen referensi untuk deduplikasi serta pengaturan artikel, bukan sebagai basis data pencarian.

Pencarian dilakukan menggunakan kata kunci berbahasa Indonesia dan Inggris, yaitu: “gejala alam,” “fenomena alam,” “bencana alam,” “mitigasi bencana,” “disaster preparedness,” “natural disaster early childhood,” “learning activities science nature early childhood,” dan “natural phenomena early childhood”. Seluruh kata kunci dikombinasikan menggunakan operator Boolean AND dan OR untuk memperluas atau mempersempit hasil pencarian.

Rentang publikasi dibatasi antara 2005-2025 untuk memastikan bahwa kajian yang dianalisis merupakan penelitian yang mutakhir dan relevan dengan konteks pembelajaran sains dan mitigasi bencana. Proses pencarian awal mengidentifikasi 263 artikel, yang kemudian diekspor ke Mendeley untuk proses penyaringan berikutnya.

Penentuan artikel dilakukan menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi yang dirumuskan secara jelas agar memastikan relevansi dan kualitas sumber (Amalia et al., 2023). Artikel dimasukkan apabila dipublikasikan dalam jurnal *peer-reviewed*, terbit pada rentang 2005-2025, berfokus pada gejala alam, fenomena alam, bencana alam, atau mitigasi bencana dalam konteks pendidikan anak usia dini, melibatkan populasi anak usia 0-8 tahun, tersedia dalam bentuk full text, dan ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. Sebaliknya, artikel dikeluarkan apabila tidak membahas topik secara langsung, tidak menggunakan populasi anak usia dini, tidak tersedia dalam teks lengkap, bukan artikel jurnal ilmiah dan merupakan duplikasi dari sumber lain. Setelah seluruh kriteria diterapkan, 15 artikel dinyatakan memenuhi syarat dan digunakan dalam analisis akhir. Angka ini konsisten dengan hasil akhir pada bagan PRISMA.

Seluruh proses seleksi mengikuti pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) yang meliputi empat tahap utama: identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi (Simamora et al., 2024). Empat tahapan diilustrasikan dengan bagan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pedoman PRISMA

Karena penelitian ini berfokus pada SLR, analisis dilakukan dengan mengelompokkan isi studi berdasarkan fokus dan temuan utamanya sesuai pertanyaan penelitian, bukan melalui teknik analisis tematik mendalam. Setiap artikel dianalisis untuk mengidentifikasi bentuk pembelajaran gejala alam dan bencana, pendekatan mitigatif yang digunakan, serta kontribusinya terhadap kesiapsiagaan anak usia dini. Hasil analisis ini kemudian disintesis sehingga menghasilkan pemahaman menyeluruh mengenai pola dan keterkaitan antartemuan.

Hasil dan Pembahasan

Pembahasan hasil SLR menunjukkan bahwa pembelajaran gejala alam dan mitigasi bencana di PAUD bekerja melalui tiga tema utama, yaitu: (1) pengenalan gejala alam melalui pengalaman konkret, (2) pembelajaran mitigatif yang interaktif, dan (3) penguatan kepekaan serta keterlibatan

afektif anak terhadap risiko lingkungan. Ketiga tema tersebut saling terkait dan selaras dengan teori konstruktivisme, tahap praoperasional Piaget, serta teori minat belajar sains.

Tabel 1. Hasil Penelitian Relevan Terkait Pembelajaran Gejala dan Bencana Alam Anak Usia Dini

No	Penulis & Tahun	Judul	Metode	Persamaan	Perbedaan	Hasil Utama
1.	(Hantulu al., 2025)	<i>The Influence of Cooking Class Center on Children's Science Skills at TK Negeri Pembina Gorontalo City</i>	Quasi experiment	Memakai kegiatan praktik untuk mengasah pemahaman sains anak.	Fokus pada kegiatan memasak sebagai media belajar proses ilmiah awal.	Aktivitas praktik membantu anak memahami perubahan bahan dan menumbuhkan minat sains.
2.	(Fauzi et al., 2024)	<i>Utilization of Animated Videos in Stimulating Listening and Speaking Skills in Early Childhood</i>	Eksperimen	Memakai media visual untuk memudahkan anak memahami konsep sains.	Menekankan kemampuan bahasa selain pemahaman proses ilmiah.	Video animasi membuat anak lebih paham fenomena alam karena penjelasannya jelas dan menarik.
3.	(Nisa, 2024)	Mengenal Gejala Alam Melalui Sains Gunung Meletus	Eksperimen sederhana.	Memakai percobaan langsung untuk mengenalkan gejala alam.	Fokus pada gunung meletus sebagai contoh fenomena alam yang dekat dengan pengalaman anak.	Percobaan gunung meletus membuat anak cepat memahami tanda aktivitas vulkanik secara konkret.
4.	(Güveliöğlu & Tantekin Erden, 2023)	<i>Disaster Education for Young Children: A Systematic Review and Thematic Analysis</i>	Systematic review	Membahas pendidikan mitigasi.	Konteks global, bukan Indonesia.	Pendidikan bencana efektif ketika seimbang antara aspek kognitif dan emosional.
5.	(Oktaria et al., 2023)	Mitigasi Berbasis Literasi Informasi	Kualitatif	Kesiapsiagaan anak sejak dini.	Literasi informasi sebagai dasar perilaku siaga.	Literasi informasi membuat anak lebih sadar risiko dan lebih siap menghadapi situasi darurat.
6.	(Lilianti et al., 2023)	Transformasi Siaga Bencana: Membangun Safety Culture melalui	Penelitian kualitatif deskriptif	Memakai simulasi dan permainan sebagai cara mengenalkan konsep	Fokus pada pembentukan budaya aman di PAUD melalui kerja sama guru dan orang tua.	Gotong royong memperkuat kesiapsiagaan dan solidaritas pascabencana.

No	Penulis & Tahun	Judul	Metode	Persamaan	Perbedaan	Hasil Utama
		Pendidikan Kebencanaan di Satuan PAUD		bencana pada anak.		
7.	(Nurani et al., 2022)	Pengenalan Mitigasi Bencana Banjir untuk Anak Usia Dini	Penelitian pengembangan (R&D)	Memakai media interaktif untuk mengenalkan risiko bencana pada anak.	Fokus khusus pada banjir dan tindakan aman yang harus dilakukan saat terjadi luapan air.	Anak mengenali tanda banjir & langkah aman melalui video & permainan.
8.	(Fragkiadaki et al., 2021)	<i>Understanding the Complexity of Young Children's Learning and Development in Science</i>	Kualitatif dengan model metodologi dua lapis (observasi kelas ditambah analisis konteks budaya)	Sejalan dengan penelitian lain yang melihat belajar sains anak sebagai proses bertahap yang dipengaruhi pengalaman langsung dan bimbingan guru.	Menawarkan model analisis dua lapis yang menggabungkan konstruktivisme dan perspektif budaya sehingga proses belajar sains tidak hanya dilihat dari aktivitas fisik, tetapi juga dari konteks sosial anak.	Pemahaman sains anak berkembang ketika pengalaman konkret dipadukan dengan dukungan sosial, sehingga anak bisa membangun konsep ilmiah secara lebih dalam.
9.	(Solfiah et al., 2020)	<i>Early Childhood Disaster Management Media Through Picture Story Books</i>	R&D	Memakai cerita visual sebagai sarana memahami risiko bencana.	Menekankan kekuatan narasi dalam membangun empati dan kepedulian anak terhadap korban bencana.	Cerita mengembangkan empati dan pemahaman risiko.
10.	(Rahiem & Widiastuti, 2020)	Pembelajaran Mitigasi Bencana Alam Gempa Bumi melalui Buku Bacaan Bergambar	Penelitian tindakan kelas	Memakai media bergambar untuk mengajarkan tindakan aman.	Menitikberatkan pada pengulangan pesan keselamatan agar anak lebih siap menghadapi gempa.	Cerita membantu anak mengingat langkah aman secara konsisten.
11.	(Weldemariam, 2020)	<i>Learning with Vital Materialities: Weather Assemblage Pedagogies in Early Childhood Education</i>	Studi etnografi	Mengajak anak berinteraksi langsung dengan fenomena alam sebagai sumber belajar.	Menggunakan pendekatan etnografi dengan penekanan pada hubungan manusia dan cuaca sebagai satu kesatuan.	Observasi cuaca membentuk logika sebab-akibat & empati ekologis anak.

N o	Penulis & Tahun	Judul	Metode	Persamaan	Perbedaan	Hasil Utama
12.	(Ainsworth, Prain, & Tytler, 2011)	<i>Drawing to Learn in Science</i>	Studi literatur	Sejalan dengan penelitian lain yang memakai media visual sebagai alat memahami fenomena alam.	Memposisikan gambar sebagai alat berpikir ilmiah, bukan sekadar media ilustratif.	Menggambar mendukung pemahaman dan komunikasi konsep alam.
13.	(Saçkes et al., 2010)	<i>Four- to Six-Year-Old Children's Conceptions of the Mechanism of Rainfall</i>	Studi kualitatif	Memakai observasi langsung untuk menguatkan pemahaman anak.	Fokus khusus pada konsep mekanisme hujan melalui kegiatan simulasi uap air dan pepadatan awan.	Menggambar mendukung pemahaman dan komunikasi konsep alam.
14.	(Kikas, 2010)	<i>Children's Thinking: Clouds, Rain, and Rainbow in Children's Explanations</i>	Analisis konseptual	Memanfaatkan pengalaman inderawi dan bahasa sederhana dalam memahami fenomena alam.	Meneliti bagaimana narasi guru membantu anak berpindah dari konsep spontan menuju konsep ilmiah.	Eksperimen hujan buatan membantu anak memahami proses kondensasi & presipitasi.
15.	(Eshach & Fried, 2005)	<i>Should Science Be Taught in Early Childhood?</i>	Deskriptif kualitatif	Menekankan pentingnya eksplorasi langsung dalam belajar sains sejak dini.	Membahas urgensi pengenalan sains secara filosofis, bukan melalui media atau metode pembelajaran tertentu.	Sains perlu diajarkan dini karena rasa ingin tahu anak tinggi dan mudah berkembang.

Pengenalan Gejala Alam Melalui Pengalaman Konkret

Sebagian besar penelitian menegaskan bahwa anak usia dini memahami gejala alam secara optimal melalui aktivitas yang konkret, visual, dan dapat diamati langsung. Studi-studi seperti percobaan gunung meletus (Nisa, 2024), animasi proses alam (Fauzi et al., 2024), serta simulasi hujan buatan (Kikas, 2010; Saçkes et al., 2010) memperlihatkan bahwa anak dapat membangun hubungan sebab-akibat ketika mereka melihat, menyentuh, atau memanipulasi objek secara langsung. Prinsip ini konsisten dengan konstruktivisme dan teori Piaget yang menyatakan bahwa anak pada tahap praoperasional membutuhkan representasi simbolik dan pengalaman konkret untuk membentuk konsep ilmiah dasar. Media visual juga berperan penting. Video animasi membantu anak mengikuti urutan proses alam yang abstrak (Fauzi et al., 2024), sementara gambar ilmiah digunakan sebagai alat berpikir untuk merefleksikan fenomena seperti awan, hujan, dan gunung meletus (Ainsworth, et al., 2011). Seluruh temuan ini menguatkan bahwa pengenalan gejala alam merupakan dasar munculnya literasi sains awal, yang kemudian dapat menjadi pintu masuk bagi pemahaman mitigasi bencana.

Pembelajaran Mitigatif Interaktif Sebagai Sarana Pembentukan Perilaku Siaga

Tema kedua menunjukkan bahwa integrasi mitigasi bencana dalam pembelajaran sains paling efektif ketika dilakukan melalui simulasi, permainan peran, eksperimen berbasis risiko, dan media cerita. Simulasi gempa, banjir, atau aktivitas vulkanik membantu anak mengalami langsung “apa yang harus dilakukan” dalam situasi aman (Lilianti et al., 2023; Nurani et al., 2022; Rahiem & Widiastuti, 2020). Pembiasaan perilaku melalui praktik berulang memunculkan tindakan siaga, bukan sekadar pengetahuan teoretis.

Penelitian R&D tentang media mitigasi banjir (Nurani et al., 2022) dan media cerita bergambar (Rahiem & Widiastuti, 2020; Solfiah et al., 2020) menegaskan bahwa narasi visual memperkuat pemahaman prosedural, seperti mencari tempat aman atau menjauh dari genangan. Hasil ini beririsan dengan pandangan konstruktivis bahwa perilaku terbentuk melalui pengalaman bermakna, bukan hafalan. Beberapa penelitian global seperti Güvelioğlu & Tantekin Erden (2023) juga menyoroti perlunya keseimbangan antara aspek kognitif-afektif dalam pendidikan kebencanaan. Hal ini menegaskan bahwa kegiatan mitigatif perlu dikemas secara menyenangkan agar anak tidak merasa takut, tetapi tetap memahami risiko lingkungan.

Penguatan Kepekaan, Empati, dan Kesiapsiagaan Anak

Temuan lintas penelitian memperlihatkan bahwa pembelajaran gejala dan bencana alam tidak hanya menghasilkan pemahaman kognitif, tetapi juga kepekaan emosional dan empati ekologis. Studi etnografi tentang interaksi anak dengan cuaca (Weldemariam, 2020) menunjukkan bahwa kontak langsung dengan lingkungan membangun hubungan emosional terhadap alam. Cerita tentang bencana membantu anak memahami perasaan korban dan meningkatkan empati (Solfiah et al., 2020).

Kegiatan observasi awan, hujan, dan angin menumbuhkan rasa ingin tahu yang kuat (Kikas, 2010; Saçkes et al., 2010), selaras dengan teori minat yang menyatakan bahwa minat akan memperdalam pemahaman dan memperkuat ingatan anak. Aktivitas seperti *cooking class* (Hantulu et al., 2025) juga membuktikan bahwa ketika kegiatan relevan dengan kehidupan sehari-hari, minat anak meningkat dan pemahaman sains berkembang lebih dalam. Dengan demikian, penguatan kepekaan dan empati menjadi jembatan antara pemahaman gejala alam dan sikap siaga bencana, membentuk perilaku mitigatif yang lebih bertahan lama.

Ketika seluruh temuan disandingkan, pembelajaran sains di PAUD tampak bergerak dalam sebuah alur yang saling berkaitan, mulai dari pengenalan gejala alam, pembentukan pemahaman ilmiah, keterlibatan afektif, hingga munculnya tindakan mitigatif. Meskipun demikian, setiap penelitian memberi penekanan yang berbeda. Kajian-kajian yang berfokus pada aspek kognitif, seperti Saçkes et al. (2010) dan Ainsworth et al. (2011), memperlihatkan bagaimana konsep ilmiah mulai terbentuk melalui pengalaman konkret dan visualisasi. Penelitian yang menitikberatkan pada aspek afektif, seperti Weldemariam (2020) dan Solfiah et al. (2020), menunjukkan bahwa kepekaan ekologis dan empati anak berkembang ketika mereka terlibat dalam pengalaman langsung dan narasi visual. Sementara itu, kajian yang berorientasi mitigatif, seperti Lilianti et al. (2023) dan Nurani et al. (2022), menegaskan pentingnya pembiasaan perilaku melalui simulasi, permainan peran, dan interaksi dengan media interaktif untuk menanamkan tindakan aman sejak dini.

Tinjauan terhadap berbagai penelitian juga menunjukkan adanya sejumlah area yang belum banyak dieksplorasi dalam literatur. Belum banyak penelitian yang secara eksplisit mengaitkan tahap perkembangan kognitif Piaget dengan desain pembelajaran mitigatif yang tepat untuk anak usia praoperasional. Kajian tentang minat belajar sebagai pendorong keterlibatan anak dalam memahami tanda-tanda bahaya juga masih terbatas, padahal beberapa temuan menunjukkan bahwa minat berpengaruh langsung pada kedalaman pemahaman anak. Selain itu, penelitian jangka panjang yang menelusuri keberlanjutan perilaku siaga anak masih jarang dilakukan. Kekosongan lain terlihat pada minimnya model pembelajaran yang mengintegrasikan konten sains, pengenalan gejala alam, dan tindakan mitigasi dalam satu kerangka utuh. Ruang-ruang inilah yang mempertegas perlunya penelitian sistematis untuk memperkaya pemahaman dan mengisi celah tersebut.

Sintesis dari berbagai penelitian memperlihatkan bahwa artikel ini memberikan kontribusi penting dalam kajian pembelajaran sains dan mitigasi bencana pada anak usia dini. Kajian ini memetakan hubungan antara pengenalan gejala alam, pembelajaran sains, dan tindakan mitigatif dalam satu alur tematik yang sebelumnya belum banyak ditelaah secara komprehensif. Selain itu, penelitian ini menegaskan bahwa pembelajaran bencana bagi anak usia dini harus dirancang secara terpadu dengan melibatkan dimensi kognitif, afektif, dan perilaku, sehingga anak tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu merasakan dan melakukan tindakan aman. Analisis ini juga memperkuat landasan teoretis pembelajaran mitigasi melalui perspektif konstruktivisme, teori perkembangan kognitif Piaget, dan teori minat yang menjelaskan mengapa pengalaman konkret dan kegiatan menyenangkan lebih efektif menumbuhkan kesiapsiagaan. Tidak hanya itu, kajian ini mengidentifikasi celah penelitian yang dapat menjadi dasar bagi pengembangan model pembelajaran mitigatif di PAUD pada penelitian berikutnya, terutama yang berkaitan dengan keberlanjutan perilaku siaga dan integrasi konsep sains dengan mitigasi dalam desain pembelajaran.

Simpulan

Kajian Systematic Literature Review ini menegaskan bahwa integrasi mitigasi bencana dalam pembelajaran sains anak usia dini merupakan kebutuhan mendesak, terutama dalam konteks Indonesia sebagai wilayah dengan tingkat kerentanan bencana yang tinggi. Sintesis terhadap 15 artikel terpilih menunjukkan bahwa pengenalan gejala alam tidak dapat dipisahkan dari upaya pembentukan kesiapsiagaan anak terhadap risiko lingkungan. Pembelajaran sains yang bersifat kontekstual, eksploratif, dan berbasis pengalaman konkret terbukti efektif dalam membantu anak membangun pemahaman sebab-akibat mengenai fenomena alam, sekaligus menjadi fondasi bagi pemahaman mitigasi bencana.

Temuan kajian mengelompokkan integrasi tersebut ke dalam tiga dimensi utama, yaitu pengalaman konkret dalam mengenal gejala alam, pembelajaran mitigatif yang interaktif, serta penguatan aspek afektif berupa kepekaan, empati, dan kesadaran risiko. Ketiganya saling berkaitan dan membentuk alur perkembangan belajar anak dari pemahaman kognitif menuju tindakan mitigatif yang bermakna. Pendekatan konstruktivisme dan teori perkembangan kognitif Piaget memperkuat argumentasi bahwa anak usia praoperasional membutuhkan pengalaman langsung, visualisasi, dan aktivitas simbolik untuk membangun konsep ilmiah sekaligus memahami tindakan aman.

Kajian ini juga mengungkap adanya kesenjangan antara pengembangan konsep sains dan implementasi mitigasi bencana dalam praktik PAUD. Banyak pembelajaran masih berfokus pada pengenalan fenomena alam tanpa mengaitkannya secara sistematis dengan kesiapsiagaan. Selain itu, keterbatasan pengetahuan guru, media pembelajaran, serta model integratif menjadi tantangan yang perlu diatasi melalui pengembangan kurikulum dan pelatihan profesional.

Secara teoretis, penelitian ini memperkaya literatur dengan memetakan hubungan tematik antara gejala alam, pembelajaran sains, dan mitigasi bencana dalam satu kerangka terpadu. Secara praktis, hasil kajian ini memberikan landasan bagi pengembangan desain pembelajaran sains berorientasi mitigasi yang tidak hanya menumbuhkan literasi lingkungan, tetapi juga membangun budaya siaga sejak dini. Integrasi ini berpotensi memperkuat keterampilan hidup berkelanjutan anak usia dini dalam menghadapi dinamika lingkungan yang penuh risiko.

Daftar Pustaka

- Ainsworth, S., Prain, V., & Tytler, R. (2011). Drawing to learn in science. *Science*, 333(6046), 1096–1097. <https://doi.org/10.1126/science.1204153>
- Al-Barakat, A. A., Al-Hassan, O. M., AlAli, R. M., & Ibrahim, N. A. (2025). The impact of digital storytelling-based learning environment on young children's science process skills. *Emerging Science Journal*, 9, 19–38. <https://doi.org/10.28991/ESJ-2025-SIED1-02>

- Alfiyana, V., Hendriana, B., & Masykuroh, K. (2022). Pengembangan video pembelajaran animasi gejala alam semesta untuk anak usia dini. *Jurnal Pelita PAUD*, 7(1), 13–22. <https://doi.org/10.33222/pelitapaud.v7i1.2003>
- Amalia, R., Mulawarman, M., Mulyani, P. K., Hayati, I. R., & Sa'idah, A. Y. N. (2023). Kajian perkembangan sosial emosional anak usia dini (Systematic Literature Review). *Aulad: Journal on Early Childhood*, 6(3), 454–461. <https://doi.org/10.31004/aulad.v6i3.565>
- Amolegbe, S. M., Carlin, D. J., Henry, H. F., Heacock, M. L., Trottier, B. A., & Suk, W. A. (2022). Understanding exposures and latent disease risk within the National Institute of Environmental Health Sciences Superfund Research Program. *Experimental Biology and Medicine*, 247(7), 529–537. <https://doi.org/10.1177/15353702221079620>
- Balaban, V. (2006). Psychological assessment of children in disasters and emergencies. *Disasters*, 30(2), 178–198. <https://doi.org/10.1111/j.0361-3666.2006.00314.x>
- Burns, S., Saleem, S., McMullen, E., Falenchuk, O., White, L., Dhuey, E., & Perlman, M. (2025). A systematic review and meta-analysis of approaches to teaching problem-solving skills in early childhood education and care settings: A focus on science, technology, engineering and mathematics activities. *Review of Education*, 13(2). <https://doi.org/10.1002/rev3.70079>
- Chang Hiang-Chu, A. (2024). Learning to live together: A key educational challenge of our time. *Journal of Vasyk Stefanyk Precarpathian National University*, 11(1), 25–38. <https://doi.org/10.15330/jpnu.11.1.25-38>
- Cinantya, C., & Maimunah. (2022). Pembelajaran sains berbasis kegiatan bermain kreatif di lingkungan lahan basah untuk mengembangkan kecerdasan naturalistik anak usia dini. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 10, 449–456.
- Eshach, H., & Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315–336. <https://doi.org/10.1007/s10956-005-7198-9>
- Fauzi, A. N. N., Pamungkas, J., Hayati, N., & Christianti, M. (2024). Utilization of animated videos in stimulating listening and speaking skills in early childhood. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 14(3), 1847–1858. <https://doi.org/10.23960/jpp.v14.i3.2024125>
- Firdaus, A., Lestari, F., & Afiff, S. A. (2023). Integration of knowledge and local wisdom for disaster resilience in Anak Krakatau volcano. *Jambá: Journal of Disaster Risk Studies*, 15(1). <https://doi.org/10.4102/jamba.v15i1.1457>
- Fragkiadaki, G., Fleer, M., & Ravanis, K. (2021). Understanding the complexity of young children's learning and development in science: A twofold methodological model building on constructivist and cultural-historical strengths. *Learning, Culture and Social Interaction*, 28, 100461. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2020.100461>
- Güvelioğlu, E., & Tantekin Erden, F. (2023). Disaster education for young children: A systematic review and thematic analysis. *Sakarya University Journal of Education*, 13(4), 574–591. <https://doi.org/10.19126/suje.1332070>
- Hantulu, N. I., Ardini, P. P., & Rawanti, S. (2025). The influence of cooking class center on children's science skills at TK Negeri Pembina Gorontalo City. *Indonesian Journal of Early Childhood Education Studies*, 14(1), 15–23. <https://doi.org/10.15294/ijeces.v14i1.21921>
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111–127. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4
- Kikas, E. (2010). Children's thinking: Clouds, rain, and rainbow in children's explanations. *Folklore*, 44, 113–130. <https://doi.org/10.7592/FEJF2010.44.kikas>
- Khambali, K., Inten, D. N., Mulyani, D., Lichandra, F., & Tiwi, D. (2021). Peran orang tua terhadap pembelajaran mitigasi bencana bagi anak usia dini di masa Covid-19. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(3), 1881–1896. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i3.1866>
- Larimore, R. A. (2020). Preschool science education: A vision for the future. *Early Childhood Education Journal*, 48(6), 703–714. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01033-9>
- Lilianti, L., Bian, Y., Jaya, A., Mokodompit, M., Juhadira, J., & Herlian, H. (2023). Transformasi siaga bencana: Membangun safety culture melalui pendidikan kebencanaan di satuan PAUD.

Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 7(5), 6215–6223.
<https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i5.5348>

- Maryanto, S., Nadhir, A., & Santoso, D. R. (2018). Implementation of town watching and development of observatory for community education in volcano hazard mitigation. *Proceedings of the 4th International Conference on Frontiers of Educational Technologies*, 52–56. <https://doi.org/10.1145/3233347.3233349>
- Nisa, S. T. (2024). Mengenal gejala alam melalui pendekatan interaktif pada anak kelompok B melalui sains sederhana gunung meletus. *Edukids: Jurnal Pertumbuhan, Perkembangan, dan Pendidikan Anak Usia Dini*, 21(1), 19–28. <https://doi.org/10.17509/edukids.v21i1.68450>
- 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>
- Oktaria, R., Windah, A., Nurhaida, I., Putra, P., & Haerudin, N. (2023). Pembelajaran mitigasi bencana berbasis literasi informasi untuk meningkatkan disaster self awareness AUD. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(2), 2109–2122. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i2.3430>
- Piaget, J. (1970). *The science of education and the psychology of the child*. Viking Press.
- Rahiem, M. D. H., & Widiastuti, F. (2020). Pembelajaran mitigasi bencana alam gempa bumi untuk anak usia dini melalui buku bacaan bergambar. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 36–48. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i1.519>
- Ronan, K. R., & Johnston, D. M. (2005). *Promoting community resilience in disasters*. Springer. <https://doi.org/10.1007/b102725>
- Rosyida, A., Aziz, M., Firmansyah, Y., Setiawan, T., Pangesti, K. P., Kakanur, F., & Assaudi, B. (2024). *Data bencana Indonesia 2024*. Pusat Data Informasi dan Komunikasi Kebencanaan BNPB.
- Saçkes, M., Flevares, L. M., & Trundle, K. C. (2010). Four- to six-year-old children's conceptions of the mechanism of rainfall. *Early Childhood Research Quarterly*, 25(4), 536–546. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2010.01.001>
- Simamora, S. C., Gaffar, V., & Arief, M. (2024). Systematic literature review dengan metode PRISMA: Dampak teknologi blockchain terhadap periklanan digital. *Manajemen dan Pemasaran Jasa*, 14(1).
- Solfiah, Y., Risma, D., & Kurnia, R. (2019). The knowledge of early childhood education teachers about natural disaster management. *KINDERGARTEN: Journal of Islamic Early Childhood Education*, 2(2), 159–166.
- Solfiah, Y., Risma, D., Hukmi, & Kurnia, R. (2020). Early childhood disaster management media through picture story books. *JPUUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 14(1), 141–155. <https://doi.org/10.21009/141.10>
- Thulin, S., Leden, L., & Hansson, L. (2025). Preschool teachers' experiences of teaching nature of science through book talks in early childhood education. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-025-10283-9>
- Weldemariam, K. (2020). Learning with vital materialities: Weather assemblage pedagogies in early childhood education. *Environmental Education Research*, 26(7), 935–949. <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1761300>
- Widanty, T., & Pamungkas, J. (2023). Pengembangan media flashcard mitigasi bencana alam gunung meletus untuk anak usia 5–6 tahun. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(5), 5733–5744. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i5.5258>