



## Pengenalan Teknologi Digital Berbasis Bencana untuk Mencapai *Disaster Resilience* bagi Siswa Sekolah Dasar

Ichy Lucy Resti<sup>1\*</sup>, Husnul Hamdi<sup>1</sup>, Yoza Fendriani<sup>1</sup>, Fernando Mersa Putra<sup>2</sup>, dan Maulina Tanjung<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Fisika, Universitas Jambi, Jl. Lintas Jambi-Ma. Bulian. Muaro Jambi, Indonesia, 36361

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Jambi, Jl. Lintas Jambi-Ma. Bulian. Muaro Jambi, Indonesia, 36361

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Geofisika, Universitas Jambi, Jl. Lintas Jambi-Ma. Bulian. Muaro Jambi, Indonesia, 36361

\*Email : ichylucya@unja.ac.id

Received: 18 Januari 2025

Revised: 27 Januari 2025

Accepted: 28 Januari 2025

### ABSTRAK

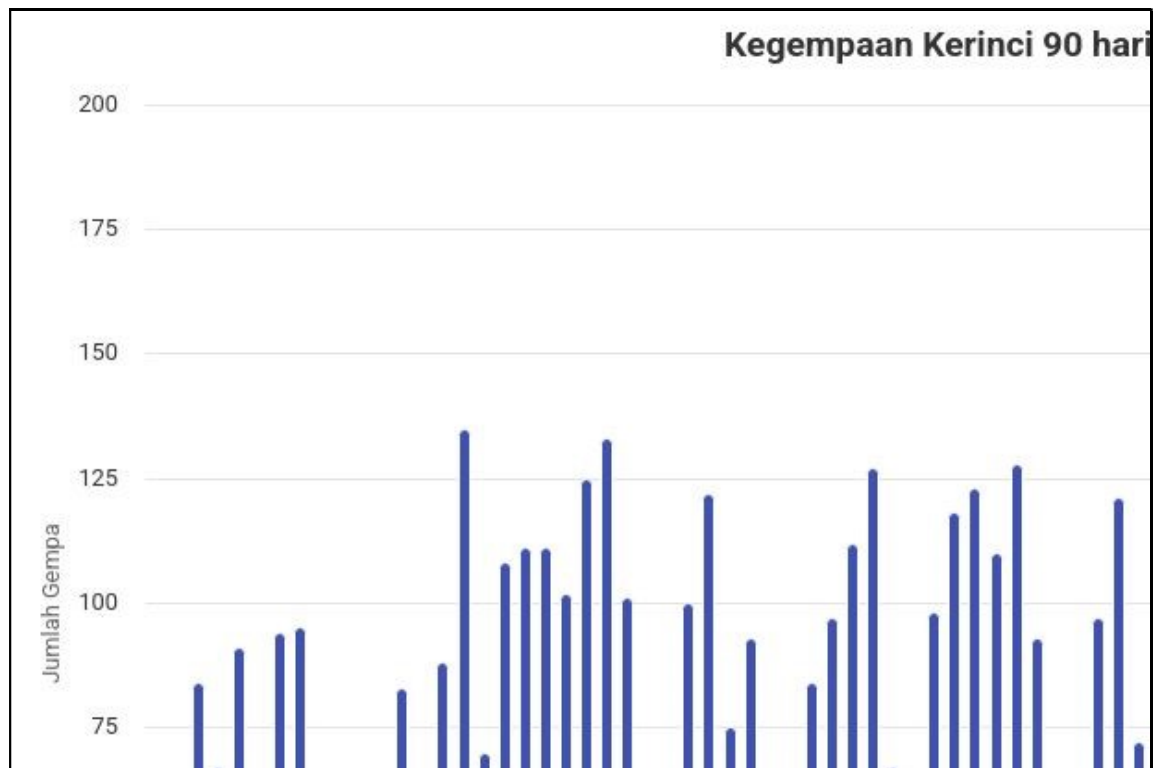
Bagian	Jumlah kalimat	Isi kalimat Abstrak
<b>Pendahuluan</b>	1-2	Urgensi pengenalan teknologi digital berbasis bencana kepada siswa sekolah dasar semakin tinggi seiring dengan meningkatnya frekuensi dan intensitas bencana alam di Indonesia, khususnya Kabupaten Kerinci. Kurangnya pemahaman siswa tentang risiko bencana dan mitigasinya dapat menghambat pencapaian ketahanan bencana ( <i>disaster resilience</i> ) di tingkat komunitas.
<b>Tujuan</b>	1	Upaya untuk memperkenalkan siswa di Kabupaten Kerinci pada teknologi digital berbasis bencana sehingga mampu meningkatkan pemahaman siswa tentang risiko bencana dan strategi mitigasinya guna membangun kesadaran dan kesiapsiagaan bencana sejak dini.
<b>Metode</b>	1-3	Mitra kegiatan ini adalah SDN 48/III Sungai Jambu Kecamatan Kayu Aro Barat Kabupaten Kerinci dengan jumlah peserta 38 orang siswa. Metode yang digunakan adalah <i>participative learning</i> , dimana siswa berpartisipasi aktif langsung di dalam kelas untuk bisa memahami terkait bencana yang ada disekitarnya. Peningkatan pemahaman dilakukan melalui survei langsung terhadap siswa dengan mengajukan pertanyaan langsung kepada siswa terkait bencana serta teknologinya.
<b>Hasil</b>	1-3	Siswa sangat antusias dengan materi dan demonstrasi yang dipaparkan yang dibuktikan dengan partisipasi aktif siswa selama kegiatan. Selain itu, siswa memahami terkait materi kebencanaan yang dipaparkan yang dibuktikan dengan berhasilnya siswa menjawab pertanyaan terkait kebencanaan.
<b>Kesimpulan</b>	1	Pengenalan teknologi digital berbasis bencana kepada siswa sekolah dasar di Kabupaten Kerinci, khususnya di SDN 48/III Sungai Jambu, menunjukkan hasil yang positif yang dibuktikan dengan antusiasme siswa yang tinggi serta kemampuan mereka dalam menjawab pertanyaan terkait kebencanaan yang secara langsung juga membuktikan bahwa pendekatan ini berhasil membangun kesadaran dan kesiapsiagaan bencana di kalangan siswa.
Kata kunci	1	<b>Teknologi Digital, Bencana, Mitigasi Bencana, INARISK, Kayu Aro Barat</b>
Abstrak bahasa Inggris		<i>The urgency of introducing disaster-based digital technology to elementary school students is increasing along with the rising frequency and intensity of natural disasters in Indonesia, particularly in Kerinci Regency. The lack of students' understanding about disaster risks and their mitigation could hinder the achievement of disaster resilience at the community level. The activity was conducted at SDN 48/III Sungai Jambu, Kerinci Regency, involving 38 students. The method used was technology-based learning with a participatory approach, engaging students in discussions, simulations, and the use of the application to</i>



	<i>understand disaster risks in their surrounding environment. Evaluation was carried out using a survey to assess students' satisfaction with the activity and changes in their understanding of disaster-related topics. Survey results showed that most students were satisfied with the activity and found it beneficial in improving their knowledge of disaster mitigation. Additionally, students demonstrated a better understanding of mitigation measures after participating in the activity. The use of digital technology in disaster education proved to be effective in building awareness and disaster preparedness among students. This activity can serve as a model for enhancing disaster education in other schools, especially in disaster-prone areas.</i>
<i>Keywords</i>	<b>Digital Technology, Disaster, Disaster Mitigation, INARISK, Kayu Aro Barat</b>

## PENDAHULUAN

Berdasarkan Indeks Risiko Bencana Indonesia 2023, Provinsi Jambi memiliki indeks risiko bencana 135,69 (sedang) dengan kenaikan sekitar 0,15 % dari indeks risiko bencana tahun 2022. Ancaman bencana di Provinsi Jambi meliputi gempabumi, gunungapi, banjir, tanah longsor, kekeringan, cuaca ektrim, gelombang ektrim dan abrasi, serta kebakaran hutan dan lahan (Gemilang, 2024; BNPB, 2023; Kibayutullah, 2022; Resta, 2021; Satria, 2020). Penyumbang indeks risiko bencana terbesar di Provinsi Jambi adalah kebakaran hutan dan lahan.



Gambar 1. Kegempaan Kerinci pada 90 hari terakhir

Sumber: <https://magma.esdm.go.id/> (diakses pada 15 januari 2025 pukul 07:00 WIB)

Saat ini, Kabupaten Kerinci, merupakan bagian dari Provinsi Jambi, mengalami peningkatan bahaya bencana dengan meningkatnya aktivitas gempa vulkanik. Kondisi ini



terpantau berdasarkan data rekaman gempa pada stasiun rekaman PVMBG pada 90 hari terakhir (18 oktober 2024 - 15 januari 2025) yang didominasi oleh gempa hembusan (Gambar 1). Gunung Kerinci yang merupakan gunungapi tipe stratovolcano, akhir-akhir ini mengalami kenaikan aktivitas yang ditandai dengan peningkatan tremor yang terekam pada stasiun seismik pengamatan Gunungapi Kerinci. Laporan terakhir aktivitas Gunung Kerinci yang disediakan oleh Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi melalui <https://magma.esdm.go.id/> bahwa Gunung Kerinci berada pada Level II (Waspada). Kondisi Kabupaten Kerinci di atas menjadi bukti terkini bahwa Provinsi Jambi memiliki bahaya bencana alam yang berisiko.

Salah satu faktor penentu Indeks Risiko Bencana (IRB) adalah kemampuan komunitas atau yang dikenal dengan ketahanan bencana (*disaster resilience*) (Resta, 2024). Dalam konteks Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI), komunitas berperan penting dalam penentuan tingkat kerentanan dan kapasitas respon terhadap bencana. Beberapa faktor yang terkait dengan komunitas dalam penentuan IRB meliputi Kepadatan Penduduk, Pendidikan dan Pengetahuan, Akses terhadap Infrastruktur dan Layanan, Keterlibatan Masyarakat dalam Pengurangan Risiko Bencana, dan Kesejahteraan Ekonomi (BNPB, 2023). Berdasarkan hal tersebut, pengetahuan diketahui sebagai salah satu faktor penentu ketahanan bencana. Sehingga, perlu dilakukan upaya untuk memperkenalkan teknologi digital berbasis bencana sebagai media *transfer knowledge* sehingga mampu meningkatkan pemahaman komunitas tentang risiko bencana dan strategi mitigasinya guna membangun kesadaran dan kesiapsiagaan bencana sejak dini, guna mencapai ketahanan bencana khususnya di kalangan siswa dan komunitas sekolah.

## METODE

Kegiatan ini dilakukan di SDN 48/III Sungai Jambu Kecamatan Kayu Aro Barat Kabupaten Kerinci dengan jumlah peserta 38 orang siswa. Kegiatan berlangsung selama 150 menit pada 24 oktober 2024. Metode pelaksanaan yang cocok untuk kegiatan pengenalan teknologi digital berbasis bencana kepada siswa sekolah dasar adalah metode pembelajaran berbasis partisipasi (*participative learning*) yang memadukan teori dan praktek. Pendekatan ini mengedepankan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, yang memungkinkan mereka tidak hanya menerima informasi, tetapi juga terlibat dalam diskusi, observasi, dan eksperimen langsung yang relevan dengan materi kebencanaan. Sebagaimana dikemukakan oleh Pugh (2010), pengalaman langsung dalam pembelajaran memfasilitasi pemahaman yang lebih dalam, yang sangat relevan dalam konteks pendidikan kebencanaan. Hal serupa juga pernah dikemukakan oleh Lehtinen (1995), pentingnya interaksi sosial dalam proses pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman siswa melalui kolaborasi dan diskusi. Beberapa langkah dalam penerapan metode ini meliputi:

- a. Diskusi Kelas Interaktif dimana tim fasilitator memberikan penjelasan tentang bencana alam, risiko yang terkait, dan cara mitigasi, diikuti dengan diskusi di mana siswa dapat bertanya dan berbagi pengalaman atau pemahaman mereka.
- b. Simulasi dan Demonstrasi dilakukan dengan menggunakan teknologi digital seperti aplikasi INARISK, siswa dapat melihat data risiko bencana secara langsung dan memahami bagaimana teknologi dapat digunakan dalam mitigasi.



- c. Survei dan Observasi. Siswa diajak untuk melakukan survei atau pengamatan di lingkungan sekitar sekolah untuk memahami tanda-tanda atau gejala-gejala bencana.
- d. Evaluasi dan Refleksi dilakukan setelah kegiatan. Evaluasi dalam kegiatan ini dilakukan melalui survei untuk mengukur tingkat kepuasan siswa terhadap pelaksanaan kegiatan serta observasi untuk menilai pemahaman mereka mengenai risiko bencana dan mitigasi setelah kegiatan berlangsung. Evaluasi ini memungkinkan tim pengabdian untuk memahami apakah tujuan yang ditetapkan telah tercapai dan bagaimana peserta merasakan keterlibatan mereka dalam kegiatan tersebut.

Metode ini mendukung pembelajaran yang aktif, di mana siswa tidak hanya menjadi penerima informasi tetapi juga berperan aktif dalam proses pembelajaran. Kutnick (2005) menekankan pentingnya interaksi sosial dan partisipasi aktif dalam pembelajaran untuk pengembangan kognitif, yang berperan besar dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai topik kebencanaan. Evaluasi dari kegiatan ini dilakukan menggunakan evaluasi normatif. Evaluasi normatif dalam kegiatan pengenalan teknologi digital berbasis bencana kepada siswa sekolah dasar bertujuan untuk mengukur sejauh mana pencapaian standar pembelajaran yang telah ditetapkan, yaitu pemahaman siswa tentang risiko bencana dan strategi mitigasinya. Dalam evaluasi ini, akan digunakan dua teknik pengambilan data, yaitu observasi partisipatif dan survei, yang memungkinkan pengumpulan data secara menyeluruh baik dari segi kualitas maupun kuantitas.

Keunggulan observasi partisipatif terletak pada kemampuannya untuk memberikan wawasan langsung mengenai proses interaksi dan dinamika kelompok siswa, yang membantu untuk menilai kualitas keterlibatan mereka dalam pembelajaran. Seperti yang dijelaskan oleh Musante (2010), observasi partisipatif memungkinkan peneliti untuk memahami konteks dan kondisi yang mempengaruhi perilaku siswa, serta untuk menangkap informasi yang tidak tercermin dalam data kuantitatif. Survei dilakukan untuk melihat tingkat kepuasan siswa dalam pelaksanaan kegiatan ini. Survei kepuasan ini merupakan alat yang efektif untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam suatu program, serta memberikan gambaran mengenai bagaimana program tersebut diterima oleh peserta (Kandiko Howson, 2021; Avendano, 2003). Teknik survei ini memberikan data yang terstruktur dan dapat dianalisis secara statistik. Creswell (2016) menyatakan bahwa survei kuantitatif memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan data yang luas dalam waktu yang relatif singkat, yang membantu dalam evaluasi normatif untuk membandingkan sejauh mana kepuasan siswa memenuhi standar pembelajaran yang telah ditetapkan. Survei membantu untuk mendapatkan umpan balik dari siswa mengenai pengalaman mereka selama kegiatan dan observasi untuk melihat bagaimana mereka menilai keberhasilan kegiatan dalam meningkatkan pemahaman mereka mengenai kebencanaan. Valdez-García (2000) menyatakan bahwa evaluasi berbasis umpan balik dari peserta sangat penting untuk menilai sejauh mana suatu kegiatan mencapai tujuannya dan memberikan informasi untuk perbaikan di masa mendatang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perizinan

Proses perizinan merupakan langkah pertama yang penting untuk memastikan bahwa kegiatan ini dapat berjalan lancar sesuai dengan regulasi yang berlaku. Izin diajukan kepada

Kepala Sekolah SDN 48/III Sungai Jambu. Sebelum pelaksanaan kegiatan pengabdian yang jadwalnya telah disepakati bersama, tim pengabdian melakukan koordinasi dengan kepala sekolah terkait pelaksanaan kegiatan dihari tersebut (Gambar 2). Koordinasi pelaksanaan kegiatan dilakukan langsung dengan Kepala Sekolah SDN 48/III Sungai Jambu, Bapak Syafril Haryadi S. Pd, sebelum pelaksanaan kegiatan. Kepala Sekolah juga menjelaskan terkait gambaran umum sekolah. Sejalan dengan prinsip kepatuhan terhadap prosedur administratif yang ada, Gall (1996) menekankan pentingnya memperoleh izin dari pihak terkait sebelum melaksanakan kegiatan di lembaga pendidikan untuk memastikan bahwa program berjalan dengan dukungan penuh dari semua pihak yang berkepentingan. Mengingat pentingnya perizinan dalam kegiatan pendidikan berbasis teknologi, hal ini sejalan dengan yang disarankan oleh Cohen (2002) yang menekankan bahwa koordinasi dengan pihak sekolah dan instansi terkait memastikan kelancaran program dan pemenuhan standar yang diperlukan dalam pengajaran yang melibatkan siswa.



**Gambar 2.** Diskusi dengan Kepala Sekolah SDN 48/III Sungai Jambu Kecamatan Kayu Aro Barat Kabupaten Kerinci,

### **Persiapan Kegiatan**

Persiapan yang matang sangat penting untuk mendukung keberhasilan pelaksanaan kegiatan. Langkah pertama adalah penentuan tujuan kegiatan yang jelas, yaitu untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai risiko bencana dan mitigasi bencana dengan bantuan teknologi digital. Gagné (2005) dalam teori mereka mengenai desain instruksional juga menyatakan bahwa persiapan yang baik, termasuk penentuan tujuan dan pemilihan materi yang relevan, adalah kunci untuk keberhasilan pembelajaran.

Dalam hal ini, aplikasi INARISK dipilih sebagai alat bantu pembelajaran karena kemampuannya dalam memvisualisasikan risiko bencana secara jelas dan mudah dipahami oleh siswa. Pemilihan teknologi yang sesuai dengan konteks lokal, seperti yang disarankan oleh Jonassen (2000), sangat penting untuk mendukung pemahaman siswa yang lebih baik

mengenai topik yang kompleks seperti bencana alam. Pemilihan aplikasi berbasis data juga memungkinkan siswa untuk lebih terlibat dan memahami bagaimana data dapat digunakan dalam pengambilan keputusan terkait mitigasi bencana.

### Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan ini dimulai dengan pengenalan teknologi digital berbasis bencana melalui aplikasi INARISK. Pembelajaran dimulai dengan penjelasan mengenai konsep dasar bencana alam dan risiko yang dapat terjadi di sekitar siswa. Pembelajaran ini kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi aplikasi INARISK yang memungkinkan siswa untuk melihat langsung data risiko bencana di daerah mereka dan memahami bagaimana langkah mitigasi dapat diterapkan berdasarkan data tersebut. Risiko bencana yang ditinjau pada demostrasi ini adalah bencana letusan gunungapi dan gempabumi. Kedua jenis bencana ini dipilih berdasarkan tingkat risiko di kayu aro barat yang pernah diteliti sebelumnya oleh Sefiyanti (2024) terkait gempabumi. Secara keseluruhan, kegiatan pelaksanaan kegiatan ini tergambar pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan Tema Pengenalan Teknologi Digital Berbasis Bencana bagi Siswa. (a) Antusias Siswa dalam Mendengarkan Penjelasan, (b) Pemaparan Materi dan Pengenalan INARISK, (c) Foto Bersama Peserta Setelah Kegiatan, (d) Foto Bersama Kepala Sekolah SDN 48/III Sungai Jambu.



Aktivitas ini sejalan dengan konsep *constructivist learning theory* yang dikemukakan oleh Piaget (1973) dan Vygotsky (1978), yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi langsung dengan teknologi dan data yang relevan, kegiatan ini memfasilitasi pemahaman mereka mengenai topik kebencanaan melalui pengalaman langsung. Sebagai tambahan, Johnson (1991) menunjukkan bahwa diskusi kelompok dan simulasi merupakan elemen penting dalam meningkatkan pemahaman siswa. Diskusi yang dilakukan selama kegiatan memungkinkan siswa untuk saling bertukar ide, mengembangkan pemikiran kritis, serta memperdalam pemahaman mereka mengenai cara-cara mitigasi bencana yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

### Evaluasi

Survei dilakukan dengan menggunakan angket yang berisi beberapa pertanyaan terkait kepuasan siswa dalam pelaksanaan kegiatan. Hasil survei menunjukkan bahwa sebagian besar siswa merasa puas dengan kegiatan ini, terutama dalam hal pemahaman yang lebih mendalam tentang risiko bencana. Sedangkan berdasarkan hasil observasi, siswa terlihat antusias mengikuti kegiatan dan aktif menjawab pertanyaan di akhir sesi kegiatan yaitu tanya jawab (Gambar 4). Siswa berhasil menjawab setiap pertanyaan yang diberikan terkait kebencanaan dan mitigasinya.



**Gambar 4.** (a) Siswa Antusias Ingin Menjawab Pertanyaan di Akhir Sesi Kegiatan, (b) Siswa Mencoba Menjawab Pertanyaan.

Survei kepuasan siswa dilakukan di akhir kegiatan dengan tujuan untuk mendapatkan umpan balik mengenai pengalaman siswa selama kegiatan dan untuk melihat sejauh mana mereka merasa kegiatan ini bermanfaat. Survei ini berisi pertanyaan mengenai materi yang disampaikan, penggunaan teknologi, serta kesan mereka terhadap pelaksanaan kegiatan secara keseluruhan. Hasil survei menunjukkan bahwa sebagian besar siswa merasa sangat puas dengan kegiatan ini. Sebanyak 95% siswa menyatakan bahwa mereka merasa lebih



memahami risiko bencana dan cara-cara mitigasi setelah mengikuti kegiatan. Selain itu, 80% siswa menganggap penggunaan aplikasi INARISK sangat membantu mereka untuk melihat data risiko bencana dengan lebih jelas dan mudah dipahami. Berdasarkan survei kualitatif, banyak siswa yang menyatakan bahwa mereka merasa lebih siap menghadapi bencana setelah mengikuti kegiatan ini. Beberapa siswa juga menyampaikan bahwa materi yang disampaikan menarik dan relevan dengan kondisi sekitar mereka, yang membuat mereka merasa lebih terhubung dengan pembelajaran yang diberikan.

Evaluasi ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Williams (2024) yang menekankan pentingnya umpan balik dari peserta untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan dalam suatu kegiatan pendidikan. Survei yang dilakukan memberikan gambaran yang jelas mengenai pengalaman siswa dan memastikan bahwa kegiatan ini berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Williams (2024) juga mengungkapkan bahwa survei kepuasan yang melibatkan pertanyaan kualitatif memungkinkan peneliti untuk lebih memahami dampak emosional dan kognitif yang dirasakan oleh peserta setelah mengikuti kegiatan edukasi berbasis teknologi.

## KESIMPULAN

Secara keseluruhan, kegiatan pengenalan teknologi digital berbasis bencana ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai risiko bencana dan strategi mitigasinya. Dengan melibatkan teknologi digital seperti aplikasi INARISK, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan siswa tetapi juga memotivasi mereka untuk lebih siap menghadapi bencana. Evaluasi melalui survei kepuasan menunjukkan hasil yang positif, dimana siswa merasa lebih terlibat dan lebih paham tentang langkah-langkah mitigasi yang dapat dilakukan di sekitar mereka. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pendidikan kebencanaan dapat meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan bencana di kalangan siswa.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada SDN 48/III Sungai Jambu Kecamatan Kayu Aro Barat Kabupaten Kerinci, khususnya kepala sekolah, yang telah memfasilitasi kegiatan ini sehingga bisa terlaksana dengan sangat baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Airunisa, A., Resta, I. L., & Ngatijo, N. (2024). Analisis Data Mikrotremor Untuk Mengetahui Nilai Indeks Kerentanan Seismik Di Kecamatan Jambi Luar Kota. *Jurnal Geofisika*, 22(1), 21-25.
- Avendano, J. (2003). *Student involvement: Assessing student satisfaction, gains, and quality of effort*. Illinois State University.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2023). *Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI)*. <https://inarisk.bnpb.go.id/irbi>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2002). *Research methods in education*. routledge.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Gagne, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C., Keller, J. M., & Russell, J. D. (2005). *Principles of instructional design*.
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). *Educational research: An introduction*. Longman Publishing.





- Gemilang, R., Syawalia, N., Resta, I. L., Efendi, A., Sitompul, J., Marpaung, A. R., & Setiawan, R. A. (2024). Identification Of Site Class Using Microtremor Hvsr Measurements In Tanah Kampung District. *JOURNAL ONLINE OF PHYSICS*, 9(3), 60-65.
- Johnson, D. W., & Johnson, F. P. (1991). *Joining together: Group theory and group skills*. Prentice-Hall, Inc.
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*. Merrill Prentice Hall.
- Kandiko Howson, C., & Matos, F. (2021). Student surveys: Measuring the relationship between satisfaction and engagement. *Education Sciences*, 11(6), 297.
- Kibayutullah, F., & Resta, I. L. Identifikasi Bahaya Tanah Longsor Menggunakan Metode Very Low Frequency (Vlf) Di Bedeng Rejo, Merangin, Jambi.
- Kutnick, P., & Kington, A. (2005). Children's friendships and learning in school: Cognitive enhancement through social interaction?. *British journal of educational psychology*, 75(4), 521-538.
- Lehtinen, E., Vauras, M., Salonen, P., Olkinuora, E., & Kinnunen, R. (1995). Long-term development of learning activity: Motivational, cognitive, and social interaction. *Educational psychologist*, 30(1), 21-35.
- Musante, K., & DeWalt, B. R. (2010). *Participant observation: A guide for fieldworkers*. Rowman Altamira.
- Pugh, K. J., Linnenbrink-Garcia, L., Koskey, K. L., Stewart, V. C., & Manzey, C. (2010). Motivation, learning, and transformative experience: A study of deep engagement in science. *Science Education*, 94(1), 1-28.
- Piaget, J. (1973). *To understand is to invent: The future of education*.
- Resta, I. L., Apriliyani, D. P., Nasri, M. Z., & Dewi, I. K. (2021, April). Deterministic seismic hazard analysis for assessing earthquake hazard in Sungai Penuh and Kerinci Regency. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1876, No. 1, p. 012016). IOP Publishing.
- Resta, I. L., & Wiratama, J. (2024). Community Empowerment: Implementasi Mitigasi Bencana Dalam Mendukung Pembelajaran Pada Kurikulum Merdeka Belajar. *Jurnal Tiyasadarma*, 2(1), 9-14.
- Satria, A., Resta, I. L., & Nasri, M. Z. (2020). Analisis ketebalan lapisan sedimen dan indeks kerentanan seismik Kota Jambi Bagian Timur. *JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*, 6(1), 18-30.
- Sefiyanti, F., Amin, S. S., Resta, I. L., Hamdi, H., Astuti, P., Fauziyah, A. A., ... & Harahap, I. A. (2024). Identifikasi Kerentanan Tanah Dan Percepatan Tanah Menggunakan Metode Mikrotremor di Kawasan Kayu Aro Barat. *Journal Online of Physics*, 10(1), 88-93.
- Valdez-García, J. E., Cabrera, M. V. L., & Barrientos, E. R. (2017). Principles of assessment and effective feedback. *Annals of Eye Science*, 2(7), 42-42.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (Vol. 86). Harvard university press.
- Williams, A. (2024). Delivering Effective Student Feedback in Higher Education: An Evaluation of the Challenges and Best Practice. *International Journal of Research in Education and Science*, 10(2), 473-501.

