

Identifikasi dan Edukasi Bencana Penyebab Gerakan Tanah di SMP N 2 Karangjambu, Kabupaten Purbalingga

Yogi Adi Prasetya^{*1}, Asmoro Widagdo², Fadlin³,
Indra Permana Jati⁴, Januar Aziz Zaenurrohman⁵, Sachrul Iswahyudi⁶, Mohammad Aziz⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

Email: ¹yogi.adiprasetya@unsoed.ac.id, ²asmoro.widagdo@unsoed.ac.id, ³fadlin@unsoed.ac.id,

⁴indra.jati@unsoed.ac.id, ⁵januar.aziz.z@unsoed.ac.id, ⁶sachrul.iswahyudi@unsoed.ac.id,
⁷mohammad.aziz@unsoed.ac.id

Received : 31 Mei 2025; Revised : 26 Juli 2025; Accepted : 28 Juli 2025;

Published : 8 Agustus 2025

Abstrak

Tingginya potensi bencana gerakan tanah di wilayah SMPN 2 Karangjambu, Desa Danasari, Kecamatan Karangjambu, Kabupaten Purbalingga, yang secara fisiografis berada pada daerah lereng terjal. Fenomena tanah longsor yang terjadi di kawasan ini berjenis *landslide* dan *debris slide*, yang diperparah oleh kondisi batuan dari Formasi Halang yang telah mengalami pelapukan, rekahan, serta tingginya curah hujan. Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengidentifikasi faktor geologi yang memengaruhi terjadinya longsor dan memberikan edukasi kepada warga sekolah mengenai bahaya serta mitigasi gerakan tanah. Metode yang digunakan meliputi observasi lapangan secara langsung, kajian pustaka untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh mengenai kondisi geologi dan bahaya longsor, dan sosialisasi kepada Masyarakat terdampak longsor. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa selain faktor geologi dan morfologi, aktivitas manusia serta kurangnya kesadaran akan mitigasi juga berperan besar dalam peningkatan risiko bencana. Melalui kegiatan penyuluhan dan diskusi partisipatif, warga sekolah memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang proses longsor dan langkah-langkah mitigasi yang dapat dilakukan. Edukasi kebencanaan yang menyasar sekolah-sekolah di daerah rawan longsor. Kegiatan ini menunjukkan pentingnya pendekatan holistik dalam manajemen risiko bencana berbasis komunitas.

Kata Kunci: Edukasi bencana, gerakan tanah, longsor, mitigasi, SMPN 2 Karangjambu

This work is an open access article and licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License



1. PENDAHULUAN

Gerakan tanah merupakan fenomena geologi yang melibatkan pergerakan massa tanah atau batuan pada lereng akibat ketidakstabilan lereng tersebut. Jenis-jenis gerakan tanah meliputi longsoran translasi, longsoran rotasi, pergerakan blok, runtuhan batu, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya gerakan tanah antara lain kondisi geologi, morfologi, hidrologi, serta aktivitas manusia seperti perubahan tata guna lahan dan pemotongan lereng. Di Indonesia, curah hujan tinggi merupakan pemicu utama gerakan tanah, yang dapat meningkatkan tekanan air pori dalam tanah dan mengurangi kestabilan lereng. Studi oleh Arisanty dkk. (2022) di Daerah Aliran Sungai Riam Kanan menunjukkan bahwa daerah dengan kemiringan lereng $>25^\circ$, ketebalan tanah 1–2 m, dan pelapukan batuan yang signifikan memiliki kerentanan tinggi terhadap longsoran rotasi dan runtuhan batu.

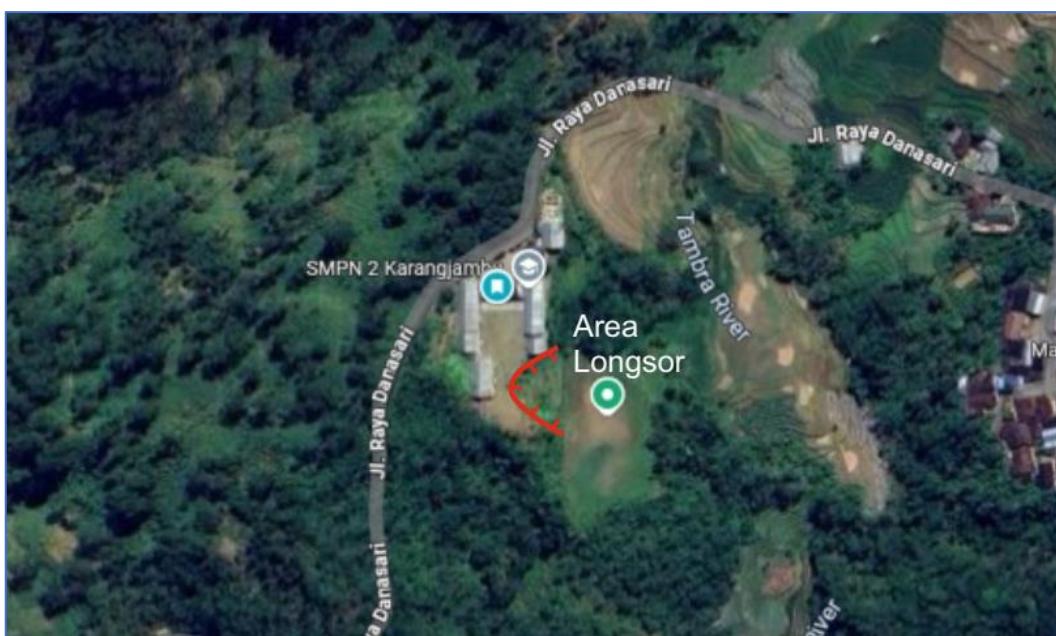
Tanah longsor, sebagai salah satu bentuk gerakan tanah, sering terjadi di Indonesia, terutama pada musim hujan. Analisis oleh Qodri dkk. (2021) menggunakan model numerik berbasis Digital Elevation Model (DEM) di Gunung Rinjani menunjukkan bahwa aliran bahan rombakan dapat diprediksi dengan akurat, membantu dalam mitigasi bencana. Model numerik berbasis DEM merupakan metode simulasi komputer yang menggunakan data elevasi permukaan tanah dalam bentuk grid (raster) untuk

memetakan bentuk dan kecuraman lereng, alur-alur air, serta potensi lintasan aliran longsor. Dalam studi di Gunung Rinjani, model ini digunakan untuk memprediksi arah dan jangkauan aliran material longsoran berdasarkan topografi aktual. Salah satu contoh penerapannya adalah penggunaan perangkat lunak Flow-R atau Landslide Runout Simulation Tool, yang memungkinkan analisis penyebaran material longsoran dari titik awal longsor hingga titik akhir berhentinya material, sehingga area rawan terdampak bisa dipetakan lebih dini..

Penelitian terkini menunjukkan bahwa kombinasi citra satelit resolusi tinggi dengan penginderaan jauh multispektral mampu meningkatkan akurasi pemetaan zona rawan gerakan tanah. Sebagai contoh, studi oleh Rizaldi dkk. (2023) di wilayah perbukitan Sumatera Barat berhasil mengidentifikasi potensi longsor dengan memadukan data curah hujan, NDVI, dan topografi dalam pendekatan machine learning. Selain itu, pendekatan geoteknik melalui uji kuat geser tanah dan pemetaan mikrozonasi juga semakin banyak digunakan untuk memperkirakan nilai faktor keamanan lereng dalam skala lokal (Putra dkk, 2022).

Apabila fenomena gerakan tanah terjadi di wilayah pada penduduk hingga mengakibatkan kerusakan, korban jiwa dan penderitaan manusia maka hal itu berarti telah terjadi bencana gerakan tanah. Suatu perkiraan jumlah kerugian karena kerusakan/kehilangan harta benda serta jumlah korban jiwa yang akan terjadi apabila bahan gerakan tanah melanda suatu daerah disebut risiko bahaya gerakan tanah.

SMPN 2 Karangjambu berada di Desa Danasari, Kecamatan Karangjambu, Kabupaten Purbalingga-Jawa Tengah. Wilayah Desa Danasari, Kecamatan Karangjambu-Kabupaten Purbalingga, memiliki kondisi fisiografi yang sebagian besar berupa pegunungan dengan kemiringan terjal. Daerah ini sangat memungkinkan terjadinya bencana gerakan tanah, hal ini di sebabkan karena tingkat kelerengan yang tinggi akan berpotensi untuk melongsorkan material tanah atau batuan sepanjang lereng bukit sekitar Desa Danasari (Gambar 1.1).



Gambar 1. Lokasi longsor SMPN 2 Karangjambu pada lereng menghadap ke Sungai Tambra di sebelah timur.

Gerakan tanah sebagai salah satu bentuk bencana alam dapat terjadi akibat aktivitas manusia maupun proses alami. Pada kasus yang disebabkan oleh ulah manusia, potensi terjadinya longsor dapat diminimalkan melalui upaya penanganan yang berkelanjutan. Sementara itu, gerakan tanah yang bersifat

alami merupakan bagian dari proses keseimbangan alam yang membentuk morfologi atau rupa muka bumi. Untuk menghadapi dinamika alam semacam ini, penting bagi kita untuk memahami dampak negatif yang ditimbulkannya. Salah satu dampak tersebut adalah bencana gerakan tanah, yang penanganannya dapat difokuskan melalui pendekatan manajemen bencana (disaster management).

Pendekatan yang perlu dikembangkan adalah menerapkan manajemen bencana secara comprehensif dan holistic yaitu dengan menggeneralisasi manajemen berdasarkan siklus yang sedang berlangsung dan akan terjadi kemudian (Nurlaili, T, dkk, 2024). Penerapan manajemen ini diharapkan mampu mendidik pemahaman masyarakat di SMPN 2 Karangjambu mengenai gerakan tanah dan mitigasinya secara efektif dan efisien.

Bencana gerakan tanah ini sering mengakibatkan kerugian jiwa dan material yang tidak sedikit, oleh karena itu perlu adanya perlindungan dan sosialisasi mitigasi terhadap masyarakat yang hidup di daerah rawan bencana Amri dkk. (2017). Perlindungan dilakukan dengan mengadakan penyuluhan terhadap masyarakat yang berada pada daerah rawan bencana longsor, agar masyarakat merasa aman dengan segala aktivitas yang bersentuhan dengan kondisi alam di sekitarnya. Edukasi dan sosialisasi mengenai bahaya longsoran juga menjadi fokus kegiatan agar masyarakat di sekitar SMPN 2 Karangjambu mampu bersifat aktif dan peka terhadap proses-proses alam di sekitar rumahnya.

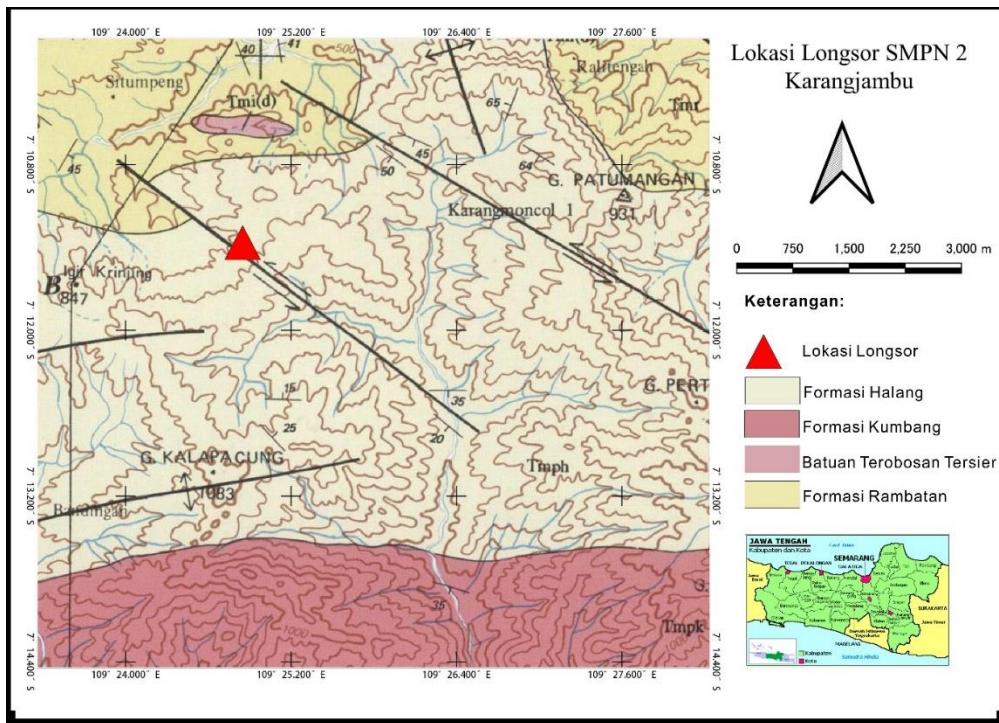
Tujuan dari kegiatan ini adalah mengidentifikasi faktor struktur geologi yang kemungkinan berpengaruh terhadap kejadian longsor di SMPN 2 Karangjambu, Desa Danasari, Kecamatan Karangjambu, Kabupaten Purbalingga agar tidak terdampak kepada masyarakat.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini meliputi kombinasi antara observasi lapangan, kajian pustaka, serta sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat terdampak. Observasi lapangan dilakukan di lingkungan SMPN 2 Karangjambu, Desa Danasari, Kecamatan Karangjambu, Kabupaten Purbalingga, dengan fokus pada identifikasi karakteristik fisik daerah rawan longsor, termasuk kondisi geologi, morfologi, dan vegetasi lereng. Dokumentasi visual berupa foto dan catatan lapangan digunakan untuk memperkuat temuan di lapangan. Kajian pustaka dilakukan dengan menelaah referensi ilmiah terkini mengenai faktor penyebab longsor dan strategi mitigasi yang efektif. Sosialisasi dilakukan pada tanggal 31 Desember 2024 oleh tim yang terdiri dari dosen, tenaga teknis, polisi, TNI dengan melibatkan pihak sekolah dan masyarakat sekitar. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat terhadap potensi bahaya longsor serta langkah-langkah mitigasi yang dapat dilakukan secara mandiri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan peta geologi regional lembar Purwokerto-Tegal daerah SMPN 2 Karangjambu, Desa Danasari, Kecamatan Karangjambu, Kabupaten Purbalingga, termasuk dalam satuan batuan Formasi Halang (Gambar 2) yang berumur Miosen yang terdiri dari batupasir tufan, konglomerat, napal, dan batulempung; di bagian bawah terdapat breksi yang tersusun atas andesit. Batuan formasi ini diendapkan sebagai sedimen turbidit di zona bathial bagian atas (laut dangkal) (Djuri, dkk, 1996).



Gambar 2. Peta Geologi Regional dan lokasi titik longsor SMPN 2 Karangjambu
(Djuri, dkk., 1996)

Struktur geologi yang terdapat di daerah SMPN 2 Karangjambu, Desa Danasari, Kecamatan Karangjambu, Kabupaten Purbalingga adalah struktur sesar, lipatan dan kekar. Struktur ini memberikan pengaruh terhadap pembentukan morfologi di daerah Desa Danasari, Kecamatan Karangjambu, sehingga menyebakan batuan Formasi Halang yang tersingkap sangat berpotensi longsor yang berjenis land slide dan debris slide (ambrolan), karena batuan yang mengalami pelapukan. Struktur geologi seperti sesar dan kekar mempercepat masuknya air ke dalam batuan, sehingga memicu pelapukan. Pelapukan melemahkan ikatan mineral batuan dan menurunkan kekuatannya. Kombinasi struktur lemah dan pelapukan memperbesar potensi longsor seperti landslide dan debris slide dan morfologi yang agak curam (Gambar 3).



Gambar 3. Kenampakan ujung mahkota longsor di halaman SMPN 2 Karangjambu.

SMPN 2 Karangjambu, Desa Danasari, Kecamatan Karangjambu, Kabupaten Purbalingga seperti lokasi rawan longsor lainnya, memiliki lereng yang tinggi (Gambar 3). Semakin tinggi derajat

kelerengan, semakin besar potensi terjadinya gerakan tanah, termasuk longsor, semakin tinggi derajat kelerengan, semakin besar komponen gaya gravitasi yang bekerja sejajar dengan lereng, sehingga meningkatkan potensi terjadinya gerakan tanah, termasuk longsor. Pada lereng yang sangat terjal ($>45^\circ$), kestabilan lereng menurun drastis, terutama jika batuan telah mengalami pelapukan atau jenuh air, sehingga lokasi tersebut tidak layak untuk aktivitas manusia seperti permukiman dan pertanian (Kusumayudha, 2010; BNPB, 2022) juga menyatakan bahwa lereng dengan kemiringan tinggi memiliki tingkat kerentanan longsor yang signifikan dan harus dihindari dalam perencanaan tata guna lahan.. Pada tingkat lereng yang terjal, lokasi tersebut tidak mungkin digunakan sebagai tempat aktivitas manusia (permukiman dan pertanian) karena potensi longsornya sangat tinggi. Kemiringan yang tinggi menyebabkan lereng menjadi tidak stabil. Potensi longsor akan meningkat jika lereng menjadi “berat” karena kandungan air (dari hujan) atau penggunaan lahan (untuk permukiman atau pertanian). Kemiringan yang besar dapat dikurangi dengan menggunakan sistem terasering lereng, tetapi pada titik tertentu pembuatan terasering tidak memungkinkan lagi.

Faktor lain yang menyebabkan terjadinya bencana longsor adalah komposisi litologi yang menyusun halaman SMPN 2 Karangjambu, berupa batupasir dan batulempung dari Formasi Halang. Sebagian besar litologi tersebut telah mengalami pelapukan menjadi tanah/soil yang tebal (Gambar 4), namun batuan asalnya masih dapat dikenali. Litologi tersebut juga memiliki banyak rekahan yang dapat menjadi jalan masuknya air ke dalam tanah, membebani lereng, melarutkan batuan, dan memperbesar kemungkinan terjadinya longsor. Rekahan-rekahan pada tanah yang kelihatan harus ditutup untuk mengurangi kemungkinan terjadinya longsor.



Gambar 4. Profil tanah di bagian atas berupa material urugan setebal 50 cm, dibagian bawah berupa lapukan batuan atau soil setebal lebih dari 4 meter.

Curah hujan yang tinggi merupakan faktor utama penyebab terjadinya tanah longsor (Hidayat, dkk., 2018). Hujan yang terjadi pada saat terjadinya tanah longsor adalah 100 mm/hari dengan tingkat intensitas yang deras 16-22 mm/jam selama 5 jam. Tanah lapisan atas merupakan tanah yang mudah menyerap air (tanah lapuk berpori) sedangkan tanah lapisan bawah berupa batuan segar yang tidak tembus air sehingga berpotensi menjadi medan longsor. Indonesia merupakan salah satu negara yang sering mengalami bencana hidrometeorologi yaitu bencana yang disebabkan oleh perubahan iklim dan cuaca (Susanti, dkk., 2017). Longsor di Karangmoncol terjadi akibat akumulasi curah hujan yang tinggi pada beberapa hari terakhir sebelum kejadian (Harmoko, 2018).

Konsep penanggulangan bencana gerakan massa tanah sebenarnya tidak terlalu sulit dengan mengetahui apa penyebab terjadinya peningkatan tegangan geser maupun pengurangan tegangan geser yang merupakan phenomena gerakan massa tanah. Ada dua hal berkaitan dengan konsep ini, teknis (*engineering*) dan non teknis (*non engineering*). Di sisi non teknis berkaitan dengan masalah sosial

diperlukan pendekatan-pendekatan dan penyuluhan bagi masyarakat yang bermukim di kawasan lereng, dan berkaitan dengan managemen pengelolaan bencana alam gerakan massa tanah (tanah longsor) yang sudah banyak dilakukan dewasa ini, sedangkan sisi teknis berhubungan dengan masalah penanggulangan bencana pada saat sebelum terjadi dan sesudah terjadi bencana (gambar 5-7).

Penanggulangan longsor secara teknis berkaitan dengan masalah biaya, material yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah ini, sehingga teknologi yang dikembangkan dapat menggunakan suatu penyelesaian teknologi tradisional maupun modern sesuai dengan ketersediaan biaya maupun masyarakat/pemerintah disekitar kawasan dalam menggapai masuknya teknologi tersebut, selain itu, penyelesaian secara teknis merupakan suatu penyelesaian jangka pendek, sedangkan penyelesaian jangka panjang umumnya berkaitan dengan penanaman tanaman yang dapat mengurangi terjadinya erosi material longsor.



Gambar 5. Suasana Penyuluhan antisipasi longsor pada kepala sekolah, guru, ketua komite dan warga SMPN 2 Karangjambu.



Gambar 6. Suasana lapangan penyuluhan antisipasi longsor pada kepala sekolah, guru, ketua komite dan warga SMPN 2 Karangjambu.



Gambar 7. Tim pengabdian bersama para guru, Kepala Sekolah, Tentara, Polisi, anggota BNPB dan komite sekolah dengan latar belakang SMPN 2 Karangjambu.

4. KESIMPULAN

Daerah SMPN 2 Karangjambu dan sekitarnya, Desa Danasari, Kecamatan Karangjambu, Kabupaten Purbalingga rawan terhadap tanah longsor. Tanah longsor yang terjadi berjenis land slides dan debris slides yang terjadi pada batuan yang telah lapuk (soil). Batuan dasar soil ini telah mengalami retakan akibat struktur sesar, lipatan dan kekar. Usaha mitigasi tanah longsor harus menyesuaikan konsep penanggulangan longsor.

KONFLIK KEPENTINGAN

Author mendeklarasikan bahwa tidak ada konflik kepentingan antar author maupun dengan mitra kegiatan pengabdian di dalam paper ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen-dosen Teknik Geologi Universitas Jenderal Soedirman, Kepala Sekolah SMP N 2 Karangjambu, Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Purbalingga dan Koramil Kecamatan Karangjambu atas bantuan terlaksananya kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, A., Bird, D. K., Ronan, K., Haynes, K., & Towers, B. (2017). *Disaster risk reduction education in Indonesia: challenges and recommendations for scaling up*. Natural Hazards and Earth System Sciences, 17(4), 595–612. <https://doi.org/10.5194/nhess-17-595-2017>
- Arisanty, D., Firdaus, M. L., Rifai, M. Y., & Wardhana, R. (2022). Characteristic of mass movement in Riam Kanan watershed, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1083(1), 012043. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1083/1/012043>
- BNPB. (2022). Peta Risiko Gerakan Tanah Indonesia. Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Jakarta.
- Djuri, M, Samodra, H., Amin, T.C., dan Gafoer. S. "Peta Geologi Lembar Purwokerto dan Tegal", Jawa, Direktorat Geologi Lingkungan, 1996.
- Harmoko, H.S.W., Analisis Kejadian Banjir dan longsor Di Wilayah Kabupaten Purbalingga Propinsi Jawa Tengah. Badan Meteorologi, Klimatologi Dan Geofisika Stasiun Klimatologi Kelas I Semarang, 2018.
- Hidayat, R., Sutanto, S.J. dan Munir, M.D., Kondisi Geologi dan Pola Hujan Sebagai Pemicu Longsor di Jawa Tengah Bagian Selatan Pada Juni 2016. Jurnal Teknik Hidraulik, Vol. 7, No. 2, Hal 147-146, 2016.
- Nurlaili, T., Wardhani, P. I., Hafida, S. H., & Susilawati, S. A. (2024). *Effectiveness of landslide mitigation education on disaster knowledge and preparedness of students in class VIII SMPN 1 Jenawi*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1314(1), 012102. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1314/1/012102ResearchGate>
- Putra, A. W., Sugianto, D. N., & Wibowo, Y. (2022). Slope stability analysis using geotechnical investigation in landslide-prone area, Central Java, Indonesia. *Environmental Earth Sciences*, 81(6), 178. <https://doi.org/10.1007/s12665-022-10349-2>
- Qodri, A., Darmawan, H., & Aprianingsih, R. (2021). Numerical modeling of debris flow using RAMMS for mitigation in Gunung Rinjani, Indonesia. *Journal of Civil Engineering Forum (JCEF)*, 7(3), 273–284. <https://doi.org/10.22146/jcef.63417>
- Rizaldi, D., Fadli, M., & Ramdani, M. (2023). Landslide susceptibility mapping using remote sensing and machine learning in the hilly areas of West Sumatra. *Geoscience Frontiers*, 14(2), 101523. <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2022.101523>
- Susanti, P.D., Miardini, A. dan Harjadi, B., Analisis Kerentanan Tanah Longsor Sebagai Dasar Mitigasi Di Kabupaten Banjarnegara, Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Vol. 1. No.1. Hal. 49-59, 2017.