

Mitigasi Bencana Longsor Sebagai Dasar Penurunan Risiko Bencana di Sepanjang Jalan Karanganyar - Karanggayam, Kabupaten Kebumen

¹⁾Nofrohu Retongga*

¹⁾Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Lingkungan & Mineral, Universitas Teknologi Sumbawa, Sumbawa, Indonesia

Email Corresponding: nofrohu.retongga@uts.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: Mitigasi Longsor Bencana Risiko Karanggayam	Longsor adalah bencana selalu terjadi di Kabupaten Kebumen. Berdasarkan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Kebumen dari tahun 2011 - 2020 sudah terjadi 1335 kejadian bencana, 477 atau (35,7%) kejadian adalah bencana longsor. Bencana longsor merupakan kejadian yang paling banyak terjadi di Kecamatan Karanggayam dengan 43 kejadian. Bencana longsor dapat disebabkan oleh kondisi geomorfologi seperti bentuklahan, kelerengan, jenis batuan, proses pelapukan, bidang-bidang diskontinuitas, curah hujan yang tinggi, penggunaan lahan, kondisi hidrologi dan vegetasi. Mitigasi struktural longsor, yaitu pembangunan dinding penahan yang di buat menggunakan sistem drainase dan pembangunan terasering menggunakan penguatan bronjong. Metode pengabdian ini menggunakan metode pemetaan langsung di lapangan dengan mengamati langsung pada lereng jalan, meliputi: intensitas longsor, besar atau kecilnya longsor, kelerengan, jenis batuan, tingkat pelapukan batuan, ketebalan tanah, kondisi air tanah, dan vegetasi di daerah rawan bencana longsor, khususnya di jalan lintas utama Karanganyar ke Karanggayam. Mitigasi non-struktural, yaitu pemasangan sistem peringatan dini, terdapat jalur dan tanda arah jalur evakuasi, sosialisasi tentang bencana longsor, dan pembuatan papan peringatan daerah rawan bencana longsor.
Keywords: Mitigation Landslide Disaster Risk Karanggayam	Landslides are disasters that always occur in the Kebumen Regency region. Based on data from the Kebumen Regency Regional Disaster Management Agency (BPBD) from 2011 to 2020, 1335 disasters occurred, and 477 (35.7%) of the incidents were landslides. Landslide disasters are the most common occurrence in Karanggayam District, with 43 incidents, and landslides can be caused by geomorphological conditions such as landforms, slopes, rock types, weathering processes, areas of discontinuity, high rainfall, land use, hydrological conditions, and vegetation. Structural landslide mitigation, namely the construction of arch walls which are made using a drainage system and the construction of terraces using bronjong reinforcement. This service method uses a direct mapping method in the field by observing directly on the road slope, including: landslide intensity, large or small landslides, slope, rock type, rock weathering level, soil thickness, groundwater conditions, and vegetation in areas prone to landslides, especially on the main highway from Karanganyar to Karanggayam. Non-structural mitigation, namely installing an early warning system, providing evacuation routes and directional signs, socializing about landslides, and making warning boards in areas prone to landslides.
This is an open access article under the CC-BY-SA license.	
	

I. PENDAHULUAN

Longsor adalah bencana sering terjadi di Kabupaten Kebumen. Berdasarkan catatan di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Kebumen mulai tahun 2011 - 2020 sudah terjadi 1335 kejadian bencana, 477 atau (35,7%) kejadian adalah bencana longsor. Bencana longsor merupakan kejadian yang paling banyak terjadi di Kecamatan Karanggayam dengan 43 kejadian. Bencana longsor dapat disebabkan oleh kondisi seperti geomorfologi seperti bentuklahan, kelerengan, jenis batuan, proses pelapukan,

573

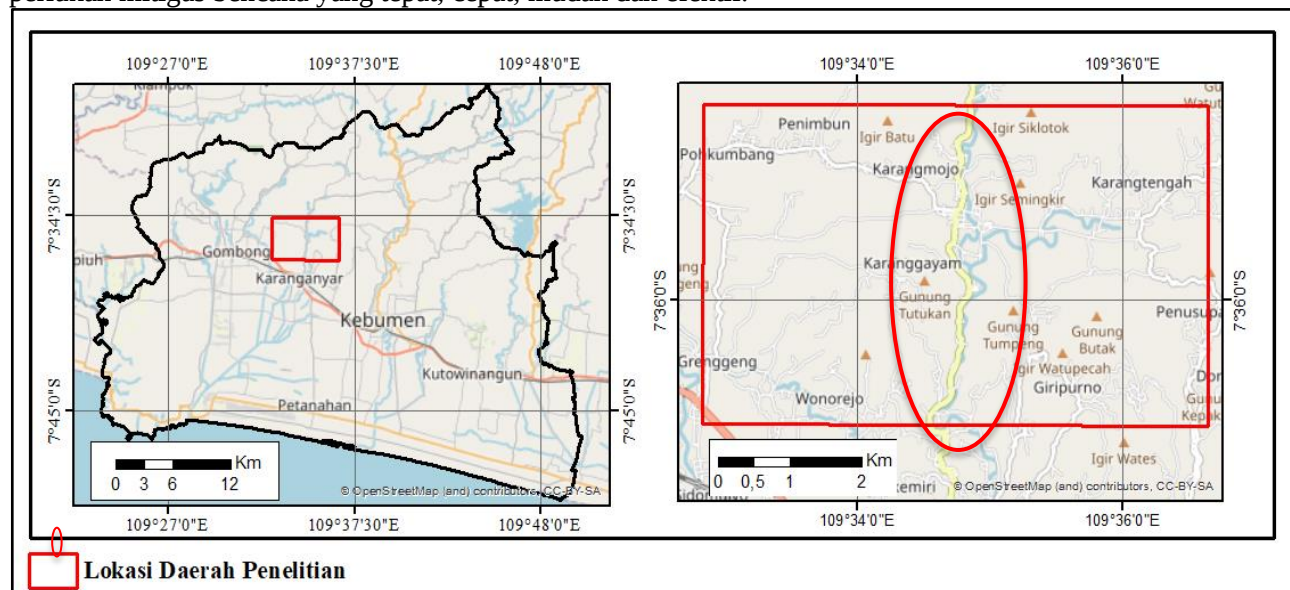
bidang-bidang diskontinuitas, curah hujan yang tinggi, penggunaan lahan, kondisi hidrologi dan vegetasi (Sadisun, 2005). Di wilayah Asia Tenggara hampir semuanya memiliki iklim tropis, khususnya wilayah yang terletak di pegunungan dan Lembah lereng yang terjal berencana longsor di pengaruhi oleh curah hujan yang tinggi dan tanah yang tidak stabil merupakan faktor utama terjadinya longsor (Shahabi & Hashim, 2015). Pertumbuhan populasi perluasan pemukiman, dan kehidupan di daerah rawan akan bencana juga dapat meningkatkan dampak bencana (Alexander, 1995).

Upaya mitigasi yang harus dilakukan adalah mitigasi struktur dengan memperkuat bangunan dan infrastruktur yang berpotensi terkena bencana, seperti membuat desain rekayasa, dan konstruksi untuk menahan serta memperkuat struktur ataupun bangunan penahan longsor (Lacasse dkk., 2009). Pendekatan yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko tanah longsor yang secara luas dapat diklasifikasikan sebagai struktural atau non-struktural. Contoh mitigasi risiko bencana non-struktural adalah meningkatkan kesiagaan masyarakat dari penerapan sistem peringatan dini yang, efektif, baik dan benar. Sistem peringatan dini adalah bagian penting dalam pengurangan risiko bencana (Bednarczyk, 2014), (Michoud dkk., 2013), (Fathani dkk., 2016). Risiko bencana longsor di Daerah Karanggayam dan sekitarnya tinggi dan rawan akan longsor (Retongga, 2023).

Risiko bencana merupakan suatu kejadian yang dapat menyebabkan terjadinya potensi kerugian berupa kematian, luka-luka, sakit, kurang rasa aman, jiwa terancam, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta benda, dan terdapat gangguan aktivitas masyarakat sehari-hari dalam jangka waktu tertentu di suatu daerah (Perka Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) No. 2 Tahun 2012). Oleh karena itu, tujuan utama dalam pengabdian ini adalah mitigasi bencana longsor secara struktural dan non-struktural yang tepat serta sesuai dengan kondisi lereng di sepanjang jalan Karanganyar – Karanggayam untuk meningkatkan ketahanan masyarakat dan mengurangi risiko bencana longsor.

II. MASALAH

Berdasarkan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Kebumen, sering sekali terjadinya bencana longsor di Karanggayam, salah satunya di sepanjang jalan Karanganyar – Karanggayam (Gambar 1.) yang merupakan akses jalan utama mobilisasi Masyarakat, tentu hal ini menjadi pusat perhatian dalam sisis kebencanaan, karena dapat menimbulkan risiko bencana yang tinggi jika terjadi longsor yang besar di sepanjang jalan Karanganyar – Karanggayam, oleh karena itu untuk menurunkan risiko bencana longsor di perlukan mitigas bencana yang tepat, cepat, mudah dan efektif.



Gambar 1. Lokasi daerah penelitian

III. METODE

Metode pengabdian ini menggunakan 2 metode yaitu, observasi langsung di lapangan, dan studi Pustaka peneliti dan pengabdian terdahulu.

1. Observasi langsung di lapangan dengan mengamati langsung di lereng jalan, meliputi: intensitas longsor, besar atau kecilnya longsor, kelerengan, jenis batuan, tingkat pelapukan batuan, ketebalan tanah, kondisi air tanah, dan vegetasi di sepanjang jalan lintas utama Karanganyar – Karanggayam.
 2. Studi pustaka peneliti dan pengabdian terhadap digunakan sebagai dasar dan data penguat dari data lapangan dalam untuk mengetahui potensi dan risiko yang dapat di timbulkan jika terjadi bencana longsor.
- Setelah diketahui potensi dan risiko bencana longsor maka diberikan gambaran serta rekomendasi mitigasi struktur dan non-struktural yang tepat dan sesuai dengan kondisi di sepanjang jalan Karanganyar – Karanggayam.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan langsung di lapangan didapat hasil bawah di sepanjang jalan Karanganyar ke Karanggayam di dapat intensitas longsor yang tidak begitu banyak, longsor relatif longsor kecil, jarak longsor cukup jauh, kelerengan 34° - 81° , jenis batuan sedimen klastik sedang – halus, ketebalan tanah rendah – sedang, kondisi air tanah kering, dan vegetasi jarang (Gambar 2). Berdasarkan pengamatan dengan data yang didapat di sepanjang jalan Karanganyar – Karanggayam berisiko bencana longsor, oleh karena itu perlu mitigasi bencana yang efektif, tepat, baik, dan benar untuk mengurangi risiko jika terjadinya bencana longsor.

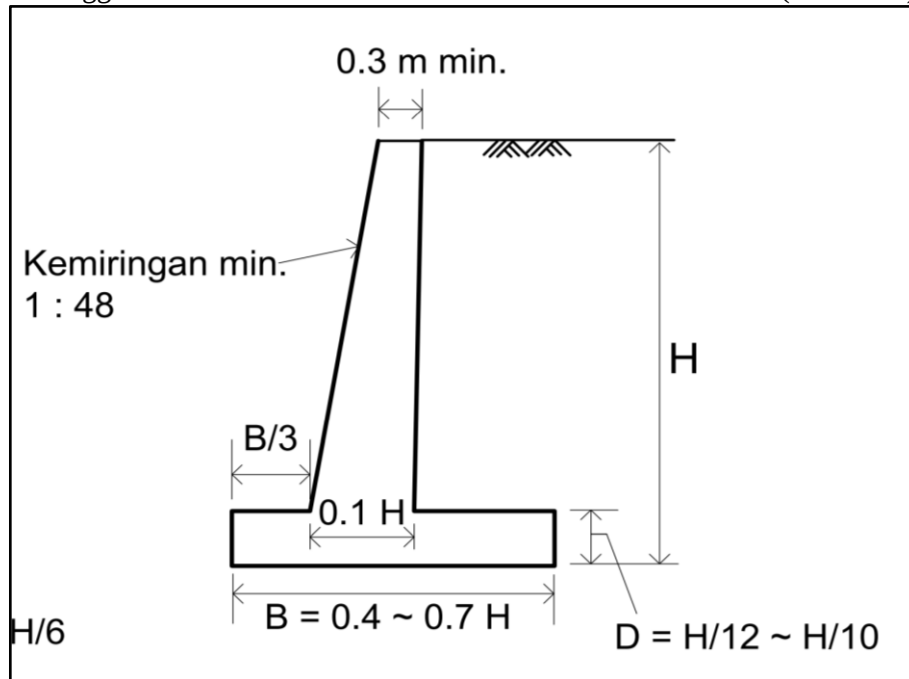


Gambar 2. a. titik kejadian bencana longsor 1, b. titik kejadian bencana longsor 2, c. titik kejadian bencana longsor 3, dan d. titik kejadian bencana longsor 4

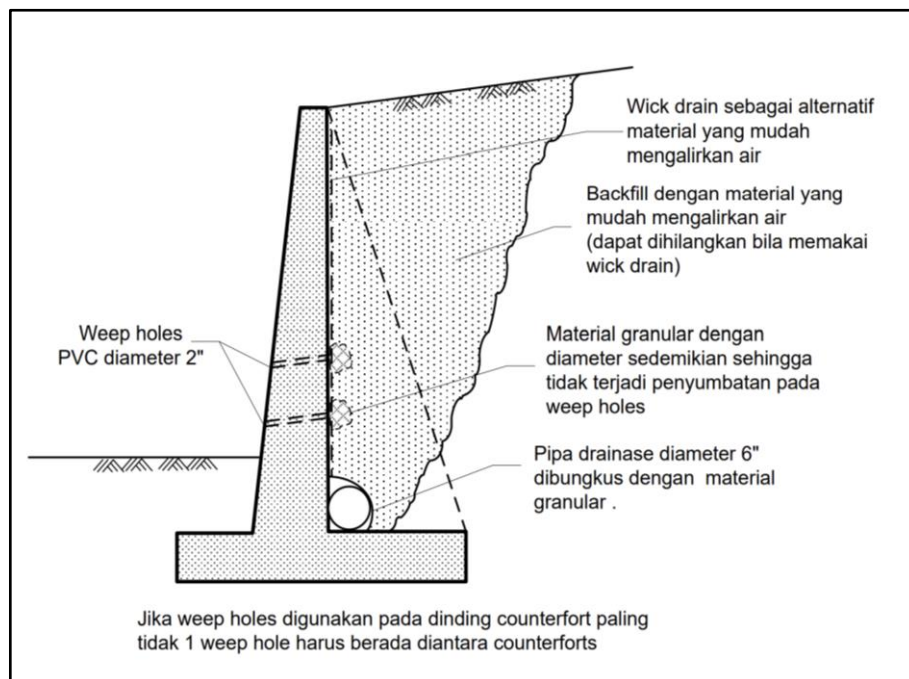
Mitigasi struktural yang sesuai dengan kondisi lapangan bencana longsor di sepanjang jalan Karanganyar - Karanggayam, yaitu:

1. Membangun dinding penahan tanah
Dinding penahan tanah adalah sebuah struktur dinding yang didesain dan dibangun untuk menahan tanah yang tekanan secara lateral ketika terdapat perubahan dalam elevasi tanah yang melampaui sudut *at-rest*

dalam tanah. Ada beberapa tipe dinding penahan tanah berdasarkan (SNI 8460: 2017) salah satu, yaitu dinding penahan Kaviler yang dapat menahan tanah hingga > 8 meter tanah (Gambar 2). Dinding penahan harus dibuat menggunakan sistem drainase untuk meminimalisir tekanan air (Gambar 3).



Gambar 2. Dinding penahan tanah Kaviler (SNI 8460: 2017)

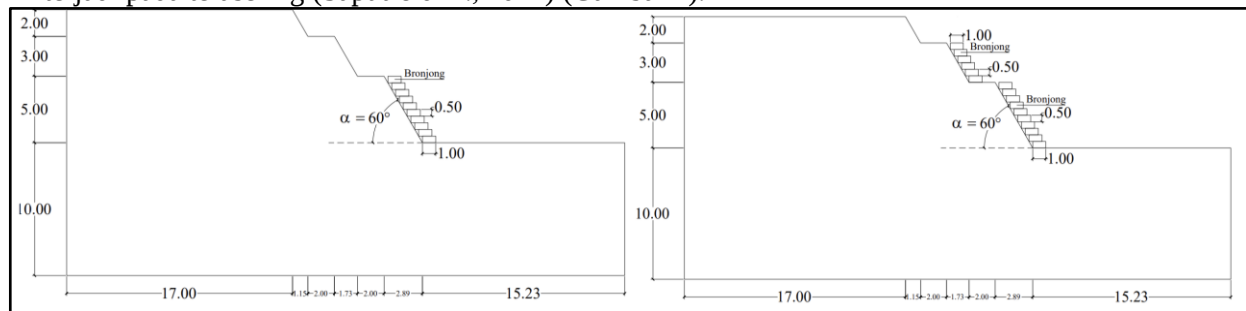


Gambar 3. Sistem drainase pada dinding penahan tanah (SNI 8460: 2017)

2. Membangun terasering dengan Brojong

Terasering dengan brojong dapat dibangun di jalan lintas Karanganyar – Karanggayam, dengan kelereng yang besar harus dibuat terasering yang diperkuat dengan bronjong. Lereng dengan *slope* yang besar dapat dibuat terasering dan dikuatan dengan bronjong akan membuat lereng lebih aman dengan bertambahnya nilai faktor keamanan (SF) pada kondisi sebelum hujan dan setelah hujan dibandingkan

dengan hanya menggunakan terasering, hal ini dikarenakan bronjong akan menutup bidang gelincir yang terjadi pada terasering (Saputro dkk., 2017) (Gambar 4).



Gambar 4. Contoh pemodelan lereng kemiringan 60° dengan terasering dan perkuatan bronjong 0,5 × 1 m (a) satu trap (b) dua trap (Saputro dkk., 2017).

Mitigasi non-struktural yang sesuai dengan kondisi lapangan bencana longsor di sepanjang jalan Karanganyar - Karanggayam, yaitu:

1. Pemasangan sistem peringatan dini bencana longsor
Sistem peringatan dini bencana longsor dapat dilaksanakan melalui pemasangan *pilot project* sistem peringatan dini longsor *Landslide Early Warning System* (LEWS). Sistem peringatan dini longsor ini memiliki 2 komponen penting, yaitu modul induk dan modul anak. Modul induk mempunyai fungsi sebagai pengelola dan pengendali data utama yang terdiri dari unit data *logger* atau *micro controller*, unit sistem audio, unit sumber daya listrik dengan pengisian oleh panel surya, dan sistem penakar air hujan. Modul anak mempunyai fungsi sebagai akuisisi data dari sensor dan analisis data tersebut dengan nilai ambang batas peringatan dini longsor (*threshold*). Modul anak terdiri dari unit *microcontroller* dan 4 unit sensor, yaitu *accelerometer*, *inclinometer*, *soil moisture*, dan *water pressure transducers*. *Landslide Early Warning System* (LEWS) ini bekerja secara otomatis, yaitu mulai dari akuisisi data dari sensor, analisis data, pengiriman data ke modul induk, jika data melebihi ambang batas maka induk memberi peringatan dini melalui pengeras suara, semua data kemudian dikirim secara periodik ke server melalui modem GSM sebagai data series pemantauan di lokasi rawan longsor (Zainuri dkk., 2021).
2. Terdapat jalur evakuasi dan papan petunjuk arah jalur evakuasi
Denah jalur evakuasi dibuat dengan mempertimbangkan analisis aksesibilitas jalur dan rute tercepat. Sebelumnya telah dilakukan survei jalur di lapangan. Dari hasil *network analysis* dan analisis aksesibilitas jalur, didapatkan titik-titik yang memerlukan rambu evakuasi/petunjuk arah menuju titik kumpul untuk mempermudah masyarakat melakukan evakuasi (Sudiana, 2020).
3. Tempat evakuasi bencana
Titik – titik kumpul evakuasi bencana harus yang merepresentasikan daerah yang aman dan dapat menentukan rute tercepat untuk evakuasi. Ini sangat penting mengingat pada saat terjadi bencana, waktu adalah hal yang sangat berharga dan semua upaya yang dilakukan harus semangkus mungkin (Lyonnaish, 2012).
4. Sosialisasi bencana longsor
Kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap ancaman, kerentanan, ketahanan, keterpaparan risiko bencana longsor, mitigasi, dan manajemen bencana oleh karena itu, pentingnya sosialisasi tentang bencana longsor kepada masyarakat khususnya di daerah Karanggayam.
5. Pemasangan papan peringatan daerah rawan bencana longsor
Papan peringatan longsor di sepanjang jalan Karanganyar – Karanggayam sudah ada, tetapi belum merata di titik-titik rawan longsor. (Gambar 5).



Gambar 5. Papan peringatan rawan bencana longsor, arah kamera N278°E

V. KESIMPULAN

Intensitas bencana longsor di sepanjang jalan Karanganyar – Karanggayam cukup tinggi walaupun hanya longsor kecil tetapi longsor kecil yang terjadi secara terus menerus dengan jarak yang berdekatan, maka akan dapat menyebabkan bencana longsor yang besar, oleh karena itu penting mitigasi bencana baik secara struktural maupun non-struktural. Mitigasi struktur untuk lereng di sepanjang jalan Karanganyar – Karanggayam dapat dilakukan pembangunan dinding penahan longsor dengan sistem drainase, membangun terasering di lereng dengan kelerengan yang besar harus diperkuat dengan bronjong. Mitigasi non-struktural yang efektif, yaitu pemasangan sistem peringatan dini sebagai tanda jika terjadinya curah hujan tinggi dan akan terjadinya longsor, sebagai dasar kewaspadaan masyarakat untuk mencari tempat evakuasi yang lebih aman, terdapat jalur dan tanda arah jalur evakuasi untuk memudahkan masyarakat menuju titik kumpul saat terjadinya bencana longsor, sosialisasi tentang bencana longsor sebagai dasar pemahaman masyarakat akan mitigasi bencana longsor yang efektif, tepat, baik, dan benar, serta pembuatan papan peringatan daerah rawan bencana longsor di titik-titik yang tepat sepanjang jalan Karanganyar -Karanggayam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan Terimakasih kepada Bapak Camat Karanggayam, Bapak Sekretaris Camat Karanggayam, dan Masyarakat Desa Karanggayam yang telah terbuka atas penelitian ini, dan memberikan informasi sebagai data pendukung dalam penelitian pengabdian ini, dan penulis juga mengucapkan terimakasih kepada rekan-rekan Dosen Teknik Pertambangan Universitas Teknologi Sumbawa yang telah bersedia berdiskusi bersama dan memberi masukan sehingga artikel ilmiah pengabdian Masyarakat ini dapat dipublikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, D. E. (1995). A survey of the field of natural hazards and disaster studies. In *Geographical information systems in assessing natural hazards* (pp. 1–19). Springer.
- Bednarczyk, Z. (2014). Landslide geohazard monitoring, early warning and stabilization control methods. *Studia Geotechnica et Mechanica*, 36(1), 3–13.
- Fathani, T. F., Karnawati, D., & Wilopo, W. (2016). An integrated methodology to develop a standard for landslide early warning systems. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16(9), 2123–2135.
- Lacasse, S., Nadim, F., Lacasse, S., & Nadim, F. (2009). Landslide risk assessment and mitigation strategy. *Landslides–Disaster Risk Reduction*, 31–61.

- Lyonnais, H. (2012). Metode Pencarian Lintasan Terpendek Graf untuk Evakuasi Bencana. *Sekolah Teknik Elektro Dan Informatika Institut Teknologi Bandung*, 1–5.
- Michoud, C., Bazin, S., Blikra, L. H., Derron, M.-H., & Jaboyedoff, M. (2013). Experiences from site-specific landslide early warning systems. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13(10), 2659–2673.
- Retongga, N. (2023). Analisis Risiko Bencana Longsor Dan Banjir Berbasis Pola Pengaliran Dan Geomorfologi Di Daerah Karanggayam Kabupaten Kebumen Provinsi Jawa Tengah. Tesis. UPN Veteran Yogyakarta.
- Sadisun, I. A. (2005). Usaha Pemahaman Terhadap Stabilitas Lereng dan Longsoran sebagai Langkah Awal dalam Mitigasi Bencana Longsor (Workshop Penanganan Bencana Gerakan Tanah). *Bandung: Departemen Teknik Geologi Institut Teknologi Bandung*.
- Saputro, C. D., Djarwanti, N., & Purwana, Y. M. (2017). Analisis stabilitas lereng dengan terasering dan perkuatan bronjong di desa sendangmulyo, tirtomoyo, wonogiri. *Matriks Teknik Sipil*, 5(1).
- Shahabi, H., & Hashim, M. (2015). Landslide susceptibility mapping using GIS-based statistical models and Remote sensing data in tropical environment. *Scientific Reports*, 5(1), 9899.
- Sudiana, N. (2020). Evaluasi Penerapan Sistem Peringatan Dini Bencana Longsor di Kampung Jatiradio, Desa Cililin, Kecamatan Cililin, Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Alami: Jurnal Teknologi Reduksi Risiko Bencana*, 4(1), 9–18.
- Zainuri, E., Suprijanto, H., & Sisinggih, D. (2021). Studi Perencanaan Bangunan Dinding Penahan Sebagai Upaya Pengendalian Banjir Sungai Meduri Kabupaten Pekalongan Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 12(1), 1–15.