



Kontruksi Penanganan Bencana Tanah Longsor di Daerah Jemaat Dok Tujuh Jayapura

Landslide Disaster Management Construction in the Dok Tujuh Congregation Area, Jayapura

Frans Simbol Tambing¹, Bodian Davin Panggabean^{2*}

¹⁻² Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih Papua, Indonesia

Korespondensi penulis: panggabean65@yahoo.com*

Article History:

Received: Februari 04, 2025

Revised: Februari 21, 2025

Accepted: Maret 12, 2025

Published: Maret 30, 2025

Keywords: Landslide, Construction,
Church.

Abstract: *The impact of the landslide is very worrying for the entire community and the congregation of Dock Seven because the land has experienced very large erosion and splits from the edge of the river to the wall of the church building which can result in the collapse of the building wall and church tower. For this reason, fast handling is needed to anticipate a greater impact by making gabions reinforced with ironwood as retaining pillars, accompanied by material compaction and re-casting. The purpose of this community service activity is to minimize losses and damage due to landslides, and to restore the function of the road access as a means of community activities every day. The construction of this landslide handling is made simple, namely by installing ironwood pillars along the landslide area starting from the boundary of the church building wall to the edge of the river flow, then placing gabions filled with gravel material from the bottom of the landslide hole to near the ground surface, then filled with coral material and re-cast as road access. For the river bank wall, it is done by casting and installing embankments until it passes the road surface so that the river water does not overflow onto the road when the rainfall is quite high. The gabion used is a type of thick wire measuring 2 m x 1 m x 1 m with a side wire diameter of 3.4 mm, a braided wire diameter of 2.7 mm, a hole/mesh size of 8 cm x 10 cm, a number of turns of 3 and a weight/sheet of 18 Kg. The ironwood used as a support is 5 cm x 5 cm in size. The embankment material uses coral rock, while the casting of the river bank embankment uses a 12 mm iron frame combined with 5 cm x 5 cm ironwood. The height of the embankment from the bottom of the river to the road surface is 3.80 meters where the height from the bottom to the river to the road surface is 3 meters and from the top of the road surface is 80 cm. With the implementation of this landslide handling construction, the entire community and the congregation of Dock Seven can use the road access again for daily needs.*

Abstrak

Dampak tanah longsor sangat menguatirkan seluruh masyarakat dan jemaat dok tujuh karena tanah mengalami penggerusan yang sangat besar dan terbelah dari tepi kali hingga sampai mendekati dinding bangunan gereja yang dapat berdampak pada rubuhnya tembok bangunan dan menara gereja. Untuk itu diperlukan penanganan yang cepat guna mengantisipasi terjadinya dampak yang lebih besar melalui pembuatan bronjong yang diperkuat dengan kayu besi sebagai pilar penahan, disertai pemadatan material dan pengecoran kembali. Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah untuk meminimalkan kerugian dan kerusakan akibat bencana tanah longsor, serta memulihkan kembali fungsi akses jalan tersebut sebagai sarana aktifitas masyarakat setiap hari. Kontruksi penanganan tanah longsor ini di buat sederhana yaitu dengan memasang pilar kayu besi di sepanjang daerah longsor mulai dari batas dinding bangunan gereja sampai batas tepi aliran kali, kemudian menempatkan bronjong yang diisi material batu kerakal mulai dari dasar lubang longsor hingga sampai dekat permukaan

tanah, lalu di timbun dengan material karang dan di cor kembali sebagai akses jalan. Untuk dinding tepi kali dilakukan dengan cara pengecoran dan pemasangan talud hingga sampai melewati permukaan jalan agar air kali tidak meluber sampai ke jalan ketika curah hujan cukup tinggi. Bronjong yang dipergunakan adalah jenis kawat tebal dengan ukuran 2 m x 1 m x 1 m dengan diameter kawat sisi 3,4 mm, diameter kawat anyam 2,7 mm, ukuran lubang/mesh 8 cm x 10 cm, jumlah lilitan 3 dan berat/lembar 18 Kg. Kayu besi yang digunakan sebagai penyangga adalah ukuran 5 cm x 5 cm. Material timbunan menggunakan jenis batu karang, sedangkan pengecoran talud pinggir kali menggunakan rangka besi ukuran 12 mm yang dikombinasikan dengan menggunakan kayu besi 5 cm x 5 cm. Tinggi talud dari dasar kali sampai ke permukaan jalan adalah 3,80 meter dimana tinggi dari dasar ke kali sampai ke permukaan jalan 3 meter dan dari atas permukaan jalan 80 cm. Dengan terlaksananya kontruksi penanganan tanah longsor ini, maka seluruh masyarakat dan jemaat dok tujuh dapat menggunakan akses jalan kembali untuk sarana keperluan setiap hari.

Kata Kunci : Tanah Longsor, Kontruksi, Gereja.

1. PENDAHULUAN

Gerakan tanah merupakan salah satu proses geologi yang terjadi akibat interaksi beberapa kondisi antara lain geomorfologi, struktur geologi, hidrogeologi dan tata guna lahan. Gerakan tanah dapat diidentifikasi melalui tanda-tanda sebagai berikut: munculnya retak tarik dan kerutan-kerutan di permukaan lereng, patahnya pipa dan tiang listrik, miringnya pepohonan, perkerasan jalan yang terletak pada timbunan mengalami amblas, rusaknya perlengkapan jalan seperti pagar pengaman dan saluran drainase, tertutupnya sambungan ekspansi pada pelat jembatan, hilangnya kelurusan dari fondasi bangunan, tembok bangunan retak-retak, dan dinding penahan tanah retak serta miring ke depan (Hardiyatmo, 2012). Peningkatan partisipasi masyarakat adalah salah satu faktor penting untuk mengurangi dampak yang akan terjadi. Pada umumnya masyarakat akan berpartisipasi jika kegiatan tersebut berdampak dan membawa perubahan pada individu, rumah tangga, atau organisasi. Oleh karena itu berbagai kegiatan perlu dirancang agar pengetahuan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya penanganan bencana terus meningkat. Perbedaan bentuk-bentuk partisipasi harus diakui dan dihargai, karena hal tersebut sesuai dengan realitas dalam masyarakat. Selain itu, struktur dan proses partisipasi perlu dijaga agar tidak bersifat menjauhkan masyarakat, karena masalah struktural ini tidak jarang menjadi faktor penghambat partisipasi masyarakat. Salah satu upaya untuk menanggulangi bencana tanah longsor di daerah aliran sungai (DAS) adalah dengan melakukan perkuatan dan pemadatan.

Sumber permasalahan utama adalah jalan yang digunakan masyarakat dan tembok pembatas antara jalan dan kali di daerah jemaat dok tujuh mengalami amblas dan longsor. Hal ini akan berdampak pada kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat di daerah lokasi karena akses jalan satu-satunya yang digunakan untuk aktifitas sehari-hari. Untuk itu perlu adanya perhatian, kepedulian dan dukungan dari berbagai pihak terhadap penanganan bencana tanah longsor ini. Oleh sebab itu kami sebagai team pengabdian pada masyarakat mencoba mencari solusi untuk mengatasi permasalahan ini dengan cara melakukan kontruksi perkuatan dan

pemadatan dengan pemasangan kawat bronjong, pembuatan pilar penyangga, penimbunan, pengecoran, dan pemasangan kembali talud. Berdasarkan kenyataan ini maka perlu dilakukan suatu rancangan sistem perkuatan jalan pada areal dok tujuh kali jayapura agar tanah lonsor tersebut dapat teratasi kembali dan dapat dipergunakan oleh seluruh kalangan, baik masyarakat setempat, maupun warga jemaat gereja untuk keperluan setiap hari. Pengabdian ini langsung diterapkan dilapangan dengan penanganan menggunakan peralatan yang murah, sederhana, serta terjangkau dan langsung dapat di kerjakan langsung oleh kalangan masyarakat itu sendiri.

2. METODE

Metode pengamatan yang dilakukan yaitu dengan mengumpulkan data – data yang tersedia, baik itu data – data primer, maupun berupa data – data sekunder.

Tahapan-tahapan penelitian

- Tahap Persiapan

Pada tahap ini merupakan tahap awal dengan melakukan pengkajian terhadap permasalahan yang timbul berdasarkan studi awal keadaan sebenarnya di daerah pengamatan.

- Studi pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan pendekatan melalui buku-buku literatur dan penelitian terdahulu yang dapat mendukung kelengkapan tentang kondisi di lapangan.

- Observasi dan pengumpulan data

mengumpulkan data – data yang tersedia, baik itu data – data primer, maupun berupa data data sekunder.

Data-data primer :

- Observasi lapangan gambaran keadaan longsor
- Kondisi air di daerah longsor
- Rancangan kontruksi bronjong
- Rancangan kontruksi dinding penahan tanah

Data-data sekunder:

- Data tentang ukuran kawat bronjong
- Data tentang geometri dinding penahan tanah
- Data berupa informasi dari masyarakat dan jemaat
- Tahap Kontruksi

Analisa keadaan topografi tempat perencanaan langsung dilakukan dilapangan dengan melihat dan mengamati kondisi tanah dan air tanah yang ada di tempat yang akan dibangun kembali jalan dan dinding penahan tanah (talud) yang ambruk tersebut. Manajemen analisa dilaksanakan dengan cara:

- Membentuk kelompok masyarakat (jemaat dan masyarakat) untuk kontruksi penanganan, di koordinir oleh ketua dan anggota pengabdian.
- Pembentukan panitia kerja, dikoordinir oleh ketua dan anggota pengabdian
- Membuat rencana kerja dengan baik, dikoordinir oleh ketua dan teknisi

Setelah di analisa dan dilakukan rancangan evaluasi, selanjutnya dilakukan kontruksi pembuatan kawat bronjong, kemudian melakukan pemadatan dan penimbunan, serta membangun kembali jalan dan dinding penahan tanah yang sudah ambruk. Hasil akhir dari analisa ini nantinya adalah terlaksananya kontruksi jalan dan dinding penahan tanah yang permanen dan masyarakat dapat menggunakan akses jalan kembali setiap hari.

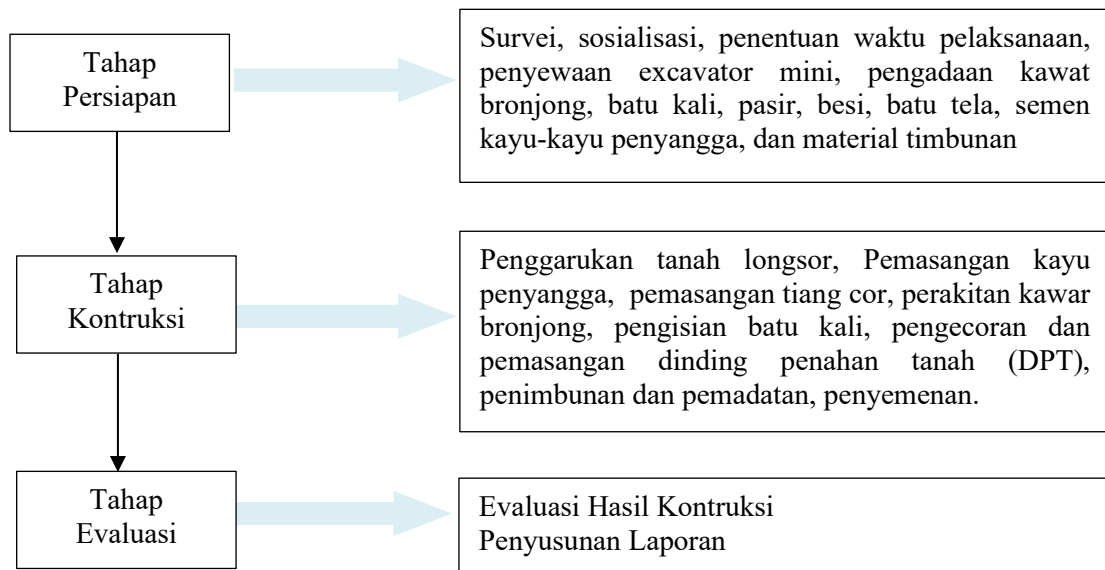
Tahap Evaluasi

Evaluasi hasil analisis data akan diperoleh sistem kontruksi jalan dan panahan dinding tanah yang baik dan benar, serta diperoleh kembali akses jalan yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk aktifitas setiap hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Pengabdian Kepada masyarakat

Pelaksanaan pengabdian dilakukan melalui beberapa tahap yang meliputi: tahap persiapan, tahap observasi dan pengumpulan data, tahap kontruksi, dan tahap evaluasi yang secara umum dijelaskan pada diagram berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Kegiatan

Persiapan alat dan Bahan

Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan yaitu mempersiapkan alat-alat dan bahan untuk proses kontruksi pemasangan dinding penahan tanah (DPT) dan kontruksi penanganan tanah yang longsor.

- Alat yang dipergunakan untuk menggali tanah longsor adalah Excavator mini 1 buah.
- Alat yang dipergunakan untuk kontruksi pemasangan dinding penahan tanah (DPT) dan kontruksi penanganan tanah yang longsor yaitu : cangkul, linggis, palu, sekop, sendok semen, ember, gerobak, meteran.
- Kemudian bahan kontruksi antara lain : kawat bronjong SNI-03-0090-1999 2 x 1 x 1, batu kali, pasir, besi, batu tela, semen kayu-kayu penyangga, dan material timbunan.

Pelaksanaan Kontruksi

Pelaksanaan kontruksi dilaksanakan secara bertahap yaitu tahap I penggalian tanah longsor, tahap II pembangunan jalan, tahap III pemasangan dinding penahan tanah (DPT), dan tahap IV penimbunan, pemadatan dan penyemen jalan.

Penggalian Tanah Longsor.

Dari hasil pengamatan dilapangan, tanah yang mengalami kelongsoran tepat di samping gereja berdekatan dengan batas daerah aliran sungai (DAS), dimana tanah ini juga dipergunakan masyarakat sebagai akses jalan setiap hari. Panjang kelongsoran di ukur sekitar

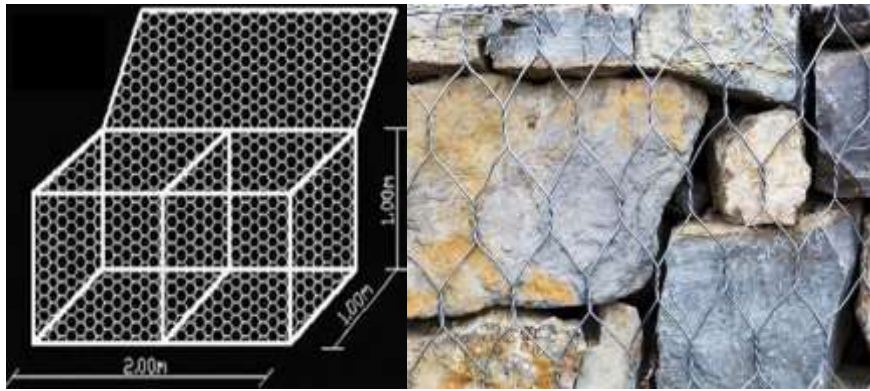
20 meter dengan lebar sekitar 4 meter mulai dari pinggir kali hingga sampai dinding bangunan gereja. Penggalian tanah longsor ini menggunakan alat gali excavator mini selama dua hari dengan kedalaman tanah sekitar 6,5 meter dari permukaan tanah.



Gambar 2. Tanah Longsor Sepanjang Aliran Sungai

Kontruksi Jalan.

Pekerjaan kontruksi jalan mulai dari batas tembok bangunan gereja sampai batas daerah aliran sungai (DAS). Kontruksi dilakukan dengan cara membuat kayu balok penahan atau penyangga berukuran 5 cm x 5 cm untuk menahan material kawat bronjong tidak bergeser begitu juga dengan celah dinding tanah agar tidak longsor, selanjutnya menyusun kawat bronjong yang berbentuk kotak pada tanah yang sudah di gali dengan alat excavator, dimana kedalaman penggalian sekitar 5,5 meter, panjang 20 meter, dan lebar jalan 5 meter. Pada dasar galian kawat bronjong disusun dengan memanjang kemudian di isi dengan material batu kali lalu ditutup dan di ikat dengan kawat pengikat, kemudian daerah celah-celah atau lubang antar bronjong maupun dinding tanah di isi dengan material pematat seperti pasir campur kerikil. Setelah lapisan pertama selesai dilanjutkan dengan lapisan ke dua dengan pemasangan secara sejajar sambil mengisi celah antar material bronjong dan lapisan dinding tanah. Karena tinggi dari material kawat bronjong ini sekitar 1 meter, maka banyaknya lapisan kawat bronjong yang dipasang sekitar lima tingkat dengan pola penyusunan sejajar. Pada lapisan atas tersisa sekitar 0,5 meter untuk pekerjaan proses penimbunan dan pemadatan.



Gambar 3. Kawat Bronjong SNI-03-0090-1999 2 x 1 x 1



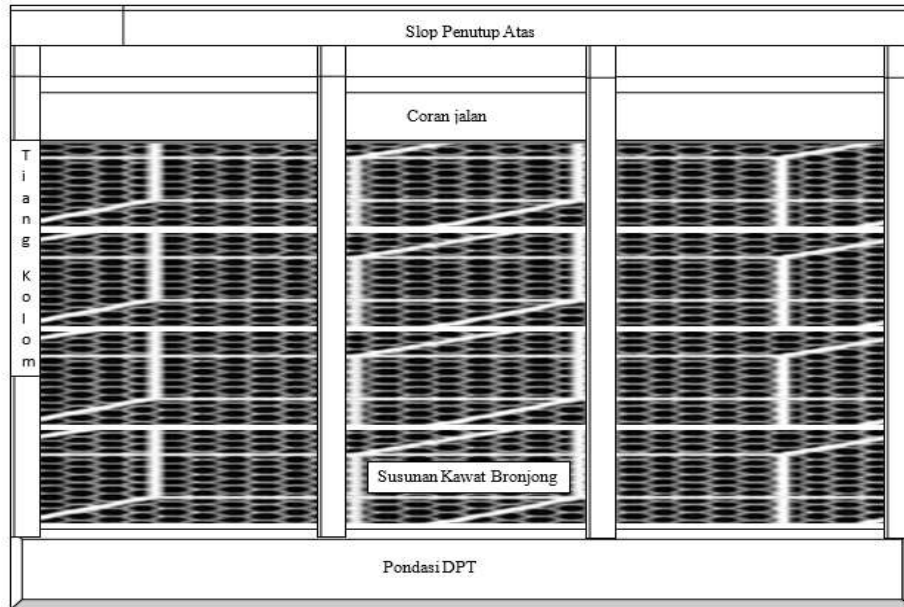
Gambar 4. Pemasangan Kawat Bronjong Di Sepanjang Galian

Pemasangan Dinding Penahan Tanah (DPT)

Dari analisa dan observasi yang dilakukan di lapangan keruntuhan DPT disebabkan oleh karena dinding penahan tanah ini sebelumnya sudah mengalami retakan yang mengakibatkan masuknya aliran air sungai yang membuat tingkat kelembapan tanah disekitar dinding sangat tinggi dan semakin lama menjadi jenuh air, sehingga secara perlahan-lahan menyebabkan terjadinya penggerusan tanah. Pada kondisi curah hujan yang sangat tinggi, volume air sungai sangat besar yang mengakibatkan daya tahan DPT menjadi rendah, sehingga dinding penahan tanah tidak mampu lagi menahan tekanan gelombang air sungai yang sangat deras dan mengakibatkan DPT runtuh.

Kontruksi DPT dilakukan dengan cara memasang pondasi pada tanah yang stabil agar tidak gampang tergerus air, dengan kedalaman ± 70 cm. Pemasangan pondasi menggunakan besi cor ukuran 14” dan untuk tiang kolom pengecoran menggunakan jenis besi ukuran 10”. Penggunaan besi ukuran besar ini di rancang agar pondasi dan DPT lebih kokoh untuk menahan

tekanan air. Penggunaan material papan dan kayu diperlukan untuk menahan coran pada proses pondasi dan pengecoran tiang kolom. Waktu tunggu umur pengecoran sekitar 28 hari, kemudian dilanjutkan dengan proses pemasangan batu tela sebagai dinding penahan tanah. Dinding penahan tanah ini di bangun sampai melewati ketinggian jalan sekitar 1,3 meter dari atas jalan.



Gambar 5. Skema Kontruksi Jalan Dan DPT



Gambar 6. Pemasangan Dinding Penahan Tanah

Target Yang Dicapai

Tim pengusul bersama mitra mengharapkan target yang akan dicapai, antara lain Penggalian tanah yang longsor, penanganan kembali jalan agar bisa dilalui masyarakat sekitarnya, memberikan penyuluhan kepada masyarakat agar tidak membuang sampah lagi ke kali, dan pelatihan kepada tim pelaksana berupa arahan dan pelatihan tentang sistem penanganan tanah longsor. Luaran yang di targetkan:

- Memasang kawat bronjong dan mengisi material batu disepanjang titik longsor
- Membuat pondasi dan dinding penahan tanah
- Proses kontruksi berjalan dengan baik
- Akses jalan dapat di pergunakan kembali oleh masyarakat.
- Hasil dari pengabdian ini akan di publikasikan melalui sebuah tulisan dalam jurnal nasional terakreditasi.

Pada kegiatan pengabdian ini, para dosen di perguruan tinggi khususnya fakultas teknik universitas cenderawasih dapat mengabdikan ilmunya secara langsung kepada masyarakat, dan dapat dirasakan langsung oleh masyarakat ditempat dilaksanakannya kegiatan pengabdian. Untuk rencana kedepan akan dilakukan pengamatan terhadap kondisi lingkungan hidup seperti pepohonan dan kondisi geologi di daerah hulu untuk menjaga agar kelongsoran tidak terjadi kembali.

Evaluasi

Evaluasi dilaksanakan setelah pengamatan dan pelaksanaan kontruksi di lokasi pengabdian dilakukan. Tahap evaluasi dilaksanakan sekitar bulan September 2025. Indikator pencapaian tujuan dari kegiatan ini akan terlihat mulai dari tahap persiapan alat, analisa lapangan, kemudian dilanjutkan dengan pengamatan gambaran objek yang akan di rancang, serta proses kontruksi jalan dan DPT yang di rancang berjalan dengan baik. Tolak ukur pencapaian keberhasilan kegiatan pengabdian ini adalah akses jalan masyarakat dapat dipergunakan kembali dan pemahaman masyarakat untuk berperan melestarikan dan menjaga lingkungan sekitarnya.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, kegiatan pengabdian masyarakat dapat disimpulkan telah terlaksana dengan baik. Proses pembangunan jalan dan dinding penahan tanah (DPT) berlangsung selama kurang lebih 14 hari kerja, dengan spesifikasi panjang jalan

20 meter, lebar 4 meter, kedalaman pondasi DPT 70 cm, dan tinggi DPT mencapai 5,5 meter. Setelah pembangunan selesai, akses jalan yang sebelumnya rusak kini dapat digunakan kembali oleh masyarakat. Selain itu, kegiatan ini juga berdampak positif terhadap peningkatan kesadaran warga dalam menjaga dan melestarikan lingkungan sekitar mereka.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

- Ibu Dra. Rosye H.R.Tanjung, M.Sc.,Ph.D selaku Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Cenderawasih, yang telah membantu dalam pengadaan dana penelitian.
- Staf administrasi dan warga jemaat dok tujuh yang telah membantu melibatkan dan membentuk team kontruksi penanganan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. (2007). Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai. UNTAD Press.
- Bronjongswis. (n.d.). Pedoman penanggulangan tanah longsor. Bronjongswis.com.
- Cara Terbaru Mengatasi. (2014, Juli 24). Cara mengatasi tanah longsor di daerah rawan longsor.
- Evita, M., Mahfudz, H., Suprijadi, S., Djamal, M., & Khairurrijal, K. (2010). Alat ukur curah hujan tipping-bucket sederhana dan murah berbasis mikrokontroler. *Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, 2(2), 69–77.
- Faizana, F., Nugraha, A. L., & Yuwono, B. D. (2015). Pemetaan risiko bencana tanah longsor Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(1).
- Hardiyatmo, H. C. (2010). Teknik pondasi II. Universitas Gadjah Mada.
- Hardiyatmo, H. C. (2012). Tanah longsor dan erosi. Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. (2017). Perancangan perkerasan jalan dan penyelidikan tanah. Universitas Gadjah Mada.
- Hidayat, T. (2017). Sistem pendeteksi dini longsor menggunakan teknologi Wireless Sensor Network (WSN). Institut Teknologi Padang.
- Imanda, A. (2013). Penanganan permukiman di kawasan rawan bencana gerakan tanah studi kasus: Permukiman sekitar Ngarai Sianok di Kelurahan Belakang Balok, Kota Bukittinggi. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 24(2), 141–156.
- Kristianta, F. X., & Irawan, J. F. (2017). PKM Kecamatan Silo yang terdampak tanah longsor. Laporan Akhir Program Kemitraan Masyarakat, Universitas Jember.
- Sudiby, N. H. (2017). Pendeteksi tanah longsor menggunakan sensor cahaya. *Jurnal TIM Darmajaya*, 1(2), 218–226.
- Wangsajaya. (n.d.). Pedoman penanggulangan tanah longsor. Wangsajaya Files.