

Study of Flash Flood Evacuation in Nagari Andaleh, Batipuh Subdistrict, Tanah Datar Regency, West Sumatra Province West Sumatra

Kajian Evakuasi Bencana Banjir Bandang di Nagari Andaleh, Kecamatan Batipuh, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatra Barat

Fauzan^{1,2*}, Abdul Hakam³, Bayu Martanto Adji⁴, Rinaldi Ekaputra⁵, Cindy Murdianan Guci⁶, Hilya Lathifa Tsania⁷, Defni Leonora⁸, Alvin Rizki Nabel⁹, Riri Aprilia Putri¹⁰

^{1,3,4,6,7,8,9,10} Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

²Pusat Studi Bencana Universitas Andalas

⁵Departemen Sosiologi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Andalas

*e-mail: fauzan@eng.unand.ac.id¹, ahakam@eng.unand.ac.id², bayu@eng.unand.ac.id³, rinaldi_ekaputra@yahoo.co.id⁴, cmurdiamang18@gmail.com⁵, hilyalathifa@gmail.com⁶, defnileonora@gmail.com⁷, alvinrizkinabel@gmail.com⁸, apriliar429@gmail.com⁹

Abstract

On Saturday, May 11, 2024, a flash flood struck parts of West Sumatra, including Nagari Andaleh. This disaster drew significant attention from the government and educational institutions, which responded by organizing the Disaster Community Service Program - Merdeka Belajar Kampus Merdeka (KKN-MBKM Kebencanaan) in Nagari Andaleh. As part of this program, students and Field Supervisors (DPL) carried out Community Service Activities Integrated with Student Activities (PkM-TKM), which included socialization about flash flood evacuation and the creation of an evacuation map. The activities began with drafting evacuation materials, validating, creating the map, and conducting field verification. Once the map was finalized, students and DPL, supported by Civil Engineering lecturers from UNAND, conducted socialization and training sessions on post-disaster impacts, including actions and evacuation directions that the Nagari Andaleh community should follow during a disaster. The high level of community participation during the discussions demonstrated strong enthusiasm for such positive initiatives. The outcomes of these activities included increased preparedness and knowledge among the Nagari Andaleh community regarding emergency responses to flash floods, enabling more effective evacuations during such events. Additionally, the flash flood evacuation map produced from this initiative serves as an important reference for both the community and local government of Nagari Andaleh to minimize disaster risks in the future.

Keywords: Flash flood, Evacuation map, Community, Socialization, Training

Abstrak

Pada Sabtu, 11 Mei 2024, bencana banjir bandang melanda sebagian wilayah di Sumatra Barat, termasuk Nagari Andaleh. Peristiwa ini mendapat perhatian besar dari pemerintah dan institusi pendidikan, yang salah satunya diwujudkan melalui program Kuliah Kerja Nyata - Merdeka Belajar Kampus Merdeka Kebencanaan (KKN-MBKM Kebencanaan) di Nagari Andaleh. Dalam program ini, mahasiswa bersama Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Terintegrasi Kegiatan Mahasiswa (PkM-TKM), yang meliputi sosialisasi tentang evakuasi bencana banjir bandang serta pembuatan peta evakuasi. Kegiatan dimulai dengan penyusunan draf materi evakuasi, validasi, pembuatan peta, hingga verifikasi lapangan. Setelah peta disesuaikan, mahasiswa bersama DPL, dengan dukungan dosen Teknik Sipil UNAND, melaksanakan sosialisasi dan pelatihan mengenai dampak pasca-bencana, termasuk tindakan dan arah evakuasi yang perlu dilakukan oleh masyarakat Nagari Andaleh. Tingginya partisipasi masyarakat dalam sesi diskusi menunjukkan antusiasme terhadap kegiatan positif ini. Hasil dari kegiatan ini mencakup peningkatan kesiapsiagaan dan pengetahuan masyarakat Nagari Andaleh tentang tanggap darurat banjir bandang, sehingga mereka dapat melakukan evakuasi dengan lebih efektif. Selain itu, peta evakuasi banjir bandang yang dihasilkan menjadi acuan penting bagi masyarakat dan pemerintah Nagari Andaleh dalam meminimalkan risiko bencana pada masa yang akan datang.

Kata Kunci : Banjir Bandang, Peta Evakuasi, Masyarakat, Sosialisasi, Pelatihan

1. PENDAHULUAN

Sabtu, 11 Mei 2024 bencana Banjir Bandang atau yang sering dikenal dengan sebutan “Galodo” melanda Sumatera Barat, tepatnya di sekitar kawasan Gunung Merapi (Aulia F.,2024). Banjir ini melanda beberapa daerah seperti Nagari Andaleh, Pandai Sikek, Limo Kaum, dan beberapa daerah di Agam dan Tanah datar lainnya. Galodo adalah aliran sungai yang disertai dengan sedimen (pasir, kerikil, dll) yang mengalir dengan kecepatan tinggi menuju hilir (Adi, S.,2013). Banjir bandang atau galodo terjadi karena keseimbangan statik antara gaya geser yang ditimbulkan oleh aliran lebih besar dari gaya geser massa sedimen yang menahan. Ketinggian dan kecepatan massa sedimen yang mengalir akan selalu bertambah dan pada saat tertentu (saat melewati batas tertentu) massa sedimen akan terangkat dengan cepat yang akan menyebabkan banjir bandang dikarenakan sedimen yang mengalir tersebut memiliki percepatan (Irsyad M., 2020). Secara umum ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya banjir. Faktor-faktor tersebut adalah kondisi alam (letak geografis wilayah, kondisi toporafi, geometri sungai dan sedimentasi), peristiwa alam (curah hujan dan lamanya hujan), pasang, arus balik dari sungai utama, pembendungan aliran sungai (Utama, L., & Naumar, A.,2015). Sebagai salah satu wilayah yang terdampak, Nagari Andaleh, Kabupaten Tanah Datar menghadapi tantangan serius akibat risiko bencana ini, yang diperparah oleh potensi bahaya lain seperti lahar dingin dari Gunung Marapi.

Nagari Andaleh, Kecamatan Batipuh, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat menghadapi permasalahan serius dalam menghadapi bencana seperti banjir bandang dan lahar dingin gunung marapi. Berdasarkan informasi dari kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Indonesia mengungkapkan terdapat 1 juta meter kubik material vulkanik yang berada di Gunung Marapi yang dapat memicu aliran lahar dingin saat hujan dengan intensitas sedang hingga tinggi (BMKG, 2024). Selain itu, aktivitas gunung api saat ini masih tergolong tinggi dan dapat mengancam wilayah Nagari Andaleh, sehingga perlu peta evakuasi bencana tersebut untuk meminimalkan risiko (mitigasi bencana).

Berdasarkan kegiatan survei lokasi mitra sasaran (Nagari Andaleh, Kabupaten Tanah Datar) yang telah dilakukan oleh mahasiswa KKN-MBKM bersama Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) pada tanggal 08 - 12 Juni 2024, didapatkan permasalahan utama di Nagari Andaleh yaitu terjadi kerusakan lingkungan di nagari tersebut pasca bencana banjir bandang dan lahar dingin gunung marapi, seperti yang terlihat pada Gambar 1. Kejadian bencana banjir bandang ini menyebabkan kerusakan signifikan pada infrastuktur seperti jalan dan jembatan yang menimbulkan banyak kerugian. Selain itu, masalah sosial seperti lumpuhnya aktivitas masyarakat yang menimbulkan kerugian ekonomi juga terjadi akibat dampak pasca bencana tersebut. Untuk mengatasi permasalahan akibat dampak bencana banjir yang terjadi, Universitas Andalas menugaskan DPL dan mahasiswa MBKM melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Terintegrasi Kegiatan Mahasiswa (PkM-TKM) dalam lingkup kebencanaan berupa pembuatan peta evakuasi bencana dan desain infrastruktur yang rusak pasca bencana banjir bandang 2024 di Nagari Andaleh, Kabupaten Tanah Datar. Dalam kegiatan pengabdian ini juga dilaksanakan sosialisasi dan simulasi pelatihan terkait upaya mitigasi bencana banjir bandang. Tahapan kegiatan pengabdian yang dilakukan yaitu pengambilan data survei untuk pembuatan peta evakuasi bencana, verifikasi data langsung di lapangan, sosialisasi dan pelatihan, pembuatan desain infrastruktur yang rusak pasca banjir bandang 2024, dan penyusunan laporan dan luaran.



Gambar 1. Kondisi pasca banjir bandang lahar dingin di Nagari Andaleh

2. METODE

Peta evakuasi merupakan alat yang sangat penting dalam mempersiapkan masyarakat dalam menghadapi bencana alam. Dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) seperti ArcGIS, maka dapat dihasilkan peta evakuasi yang akurat dan informatif (Patriadi, A., Sutra, N., Sugiharto, T. H., & Pamungkas, H. W., 2023). Syarat-syarat jalur evakuasi yang layak dan memadai tersebut adalah:

- **Keamanan Jalur**
Jalur evakuasi yang akan digunakan untuk evakuasi haruslah benar-benar aman dari benda-benda yang berbahaya yang dapat menimpa diri.
- **Jarak Tempuh Jalur**
Jalur evakuasi yang akan dipakai untuk evakuasi dari tempat tinggal semula ketempat yang lebih aman haruslah jarak yang akan memungkinkan cepat sampai pada tempat yang aman.
- **Kelayakan Jalur**
Jalur yang dipilih juga harus layak digunakan pada saat evakuasi sehingga tidak menghambat proses evakuasi (Sahetapy, G. B., & Poli, H., 2016).

Tahapan yang dilakukan dalam pembuatan peta evakuasi menggunakan ArcGIS adalah sebagai berikut:

- Pengumpulan data geospasial yang diperlukan.
- Pengumpulan peta dasar dan peta bencana yang akan digunakan.
- Peta dasar diolah menggunakan software ArcGIS.
- Peta dasar diberi layer peta bencana yang bersumber dari inarisk.
- Menentukan jalur evakuasi dan titik kumpul yang akan digunakan.

Pembuatan peta evakuasi dimulai dari pengumpulan data geospasial yang berisi informasi tentang ruang fisik di permukaan bumi. Selain data geospasial, peta dasar dan peta bencana juga dibutuhkan dalam mempersiapkan peta evakuasi. Kemudian, peta dasar diolah menggunakan software ArcGIS yang diberi layer peta bencana yang bersumber dari data Inarisk menjadi peta risiko bencana (Cahyono, H., 2016). Gambar 2 adalah dokumentasi diskusi mahasiswa bersama Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) mengenai pembuatan peta evakuasi bencana banjir bandang di Nagari Andaleh, Kecamatan Batipuh, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat.



Gambar 2. Diskusi mahasiswa bersama DPL mengenai pembuatan peta evakuasi

Setelah didapatkan peta risiko bencana banjir, berikutnya menentukan titik kumpul dan jalur yang akan digunakan sebagai jalur evakuasi. Titik kumpul haruslah tempat yang aman dan dapat dengan mudah dijangkau oleh masyarakat ketika terjadi bencana (Pratama O. C. B., Rahayu M. J., Putri R. A., 2017). Sedangkan, jalur evakuasi merupakan alur jalan yang akan dilalui oleh masyarakat titik kumpul.

Setelah melakukan penyusunan draf peta evakuasi, selanjutnya Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) dan mahasiswa melakukan verifikasi peta bersama pemerintah nagari Andaleh. Terdapat beberapa penyesuaian yang perlu dilakukan seperti area terdampak banjir bandang (lahar dingin), aliran sungai yang melewati nagari Andaleh, batas-batas jorong, dan beberapa penyesuaian lainnya (Gambar 3). Setelah melakukan penyesuaian, peta evakuasi dapat disosialisasikan kepada masyarakat nagari Andaleh.



Gambar 3. Validasi dan verifikasi peta evakuasi

Selain berdiskusi dengan perangkat nagari, mahasiswa dan DPL juga melakukan verifikasi dan validasi langsung ke lapangan untuk memastikan apakah tempat yang sudah direncanakan

bisa digunakan sebagai tempat dan juga akses dalam evakuasi. Gambar 4 merupakan dokumentasi ketika melakukan validasi Peta Evakuasi.



a) Jalur evakuasi

b) Titik kumpul

Gambar 4. Validasi jalur evakuasi dan titik kumpul

Setelah peta evakuasi selesai dibuat, selanjutnya disosialisasikan kepada masyarakat. Melalui kegiatan sosialisasi ini diharapkan masyarakat dapat siap siaga ketika terjadi banjir bandang sehingga meminimalisir risiko bencana (Amaliyah N. A., Priyanto A. D., 2023).

Kegiatan sosialisasi peta evakuasi bencana dilakukan di Kantor Wali Nagari Andaleh pada tanggal 18 Oktober 2024 Jam 09.00 s.d. 11.00 WIB seperti yang terlihat pada Gambar 6. Sosialisasi dilakukan dengan tahapan, sebagai berikut:

- Pengantar sosialisasi tentang peta evakuasi bencana lahar dingin.
- Penyampaian materi sosialisasi tentang peta bahaya dan peta evakuasi.
- Sesi diskusi dan tanya jawab dengan peserta sosialisasi.



Gambar 6. Kegiatan sosialisasi peta evakuasi bencana lahar dingin

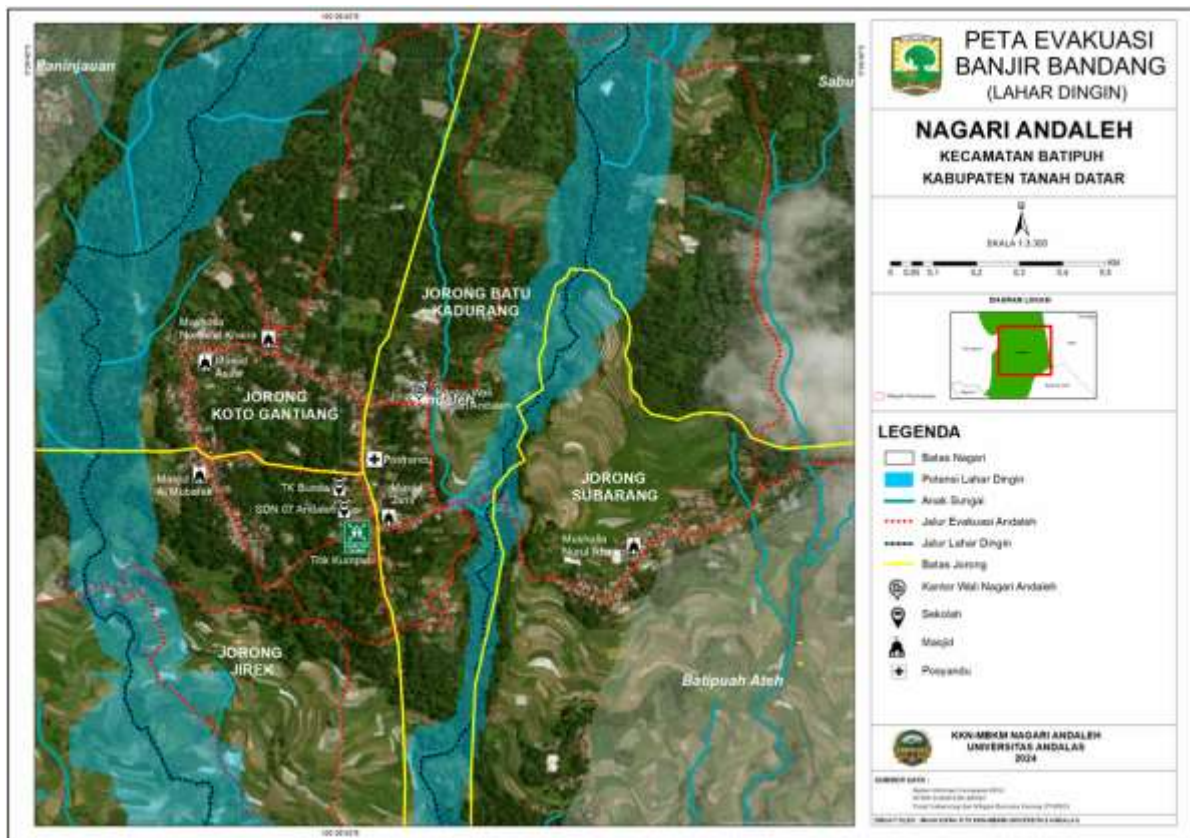
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM-TKM) yang dilakukan di Nagari Andaleh dalam kajian evakuasi banjir bandang menjadikan masyarakat dapat mengetahui tahapan dan daerah evakuasi jika terjadi bencana. Salah satu kegiatannya yaitu dengan

mengadakan sosialisasi dan focus group discussion (FGD) bersama perangkat nagari dan masyarakat mengenai peta evakuasi bencana.

Peta Evakuasi Lahar Dingin

Peta evakuasi lahar dingin Nagari Andaleh menggambarkan daerah atau tempat-tempat aman di Nagari Andaleh yang berkemungkinan tidak terdampak jika terjadi banjir bandang lahar dingin atau keadaan darurat lainnya. Gambar 7 terlihat peta evakuasi lahar dingin yang telah dibuat oleh DPL bersama dengan mahasiswa KKN-MBKM Universitas Andalas di Nagari Andaleh.



Gambar 7. Peta evakuasi banjir bandang lahar dingin Nagari Andaleh

Gambar 7 menggambarkan bahwa garis biru pada peta menunjukkan anak sungai yang ada di sepanjang Nagari Andaleh. Garis kuning menunjukkan batas antar jorong di Nagari Andaleh, dimana Nagari Andaleh terbagi menjadi 4 jorong, yaitu Jorong Subarang, Jorong Batu Kadurang, Jorong Koto Gantiang, dan Jorong Jirek. Terdapat beberapa bangunan penting yang menjadi pusat atau tempat utama kegiatan masyarakat Nagari Andaleh, yaitu Kantor Wali Nagari Andaleh, sekolah, masjid, dan posyandu. Garis putus-putus berwarna hitam merupakan jalur banjir bandang lahar dingin yang melewati Nagari Andaleh. Area yang berwarna biru muda merupakan potensi banjir bandang lahar dingin. Sedangkan garis putus-putus warna merah merupakan jalur evakuasi yang dapat dilalui oleh masyarakat Nagari Andaleh jika terjadi bencana khususnya bencana banjir bandang lahar dingin. Pada peta juga terdapat lokasi titik kumpul jika terjadi bencana di Nagari Andaleh, yaitu pada lapangan sepak bola Nagari Andaleh.

Sosialisasi Mengenai Peta Evakuasi Bencana Lahar Dingin ke Masyarakat Nagari Andaleh

Kegiatan sosialisasi dan *Focus Group Discussion* (FGD) yang dilaksanakan pada hari Jum'at, 18 Oktober 2024 dihadiri oleh perangkat nagari, BPRN (Badan Permusyawaratan Rakyat Nagari),

dan Mahasiswa KKN-MBKM Nagari Andaleh sebagai peserta sosialisasi. Peserta sosialisasi memperoleh informasi dari DPL dan beberapa dosen Teknik Sipil Universitas Andalas sebagai narasumber mengenai wilayah yang berpotensi mengalami banjir bandang dan jalur evakuasi jika terjadi bencana banjir bandang di Nagari Andaleh. Setelah sesi penyampaian materi, selanjutnya dilakukan focus group discussion antara narasumber dengan peserta yang hadir pada saat itu. Gambar 8 merupakan dokumentasi kegiatan FGD di Kantor Wali Nagari Andaleh.



a) Kegiatan sosialisasi peta evakuasi bencana lahar dingin



b) Dokumentasi pasca acara sosialisasi bersama peserta sosialisasi.

Gambar 8. Dokumentasi kegiatan sosialisasi dan FGD

Hasil dari *Focus Group Discussion* (FGD) ini adalah penyempurnaan draft peta evakuasi bencana yang dibuat agar lebih akurat dan efektif, dimana hal ini dapat dicapai berkat adanya proses diskusi antara mahasiswa MBKM, tim dosen Universitas Andalas (narasumber), beserta masyarakat asli nagari Andaleh. Disamping itu, Narasumber juga telah membuat surat rekomendasi perencanaan jembatan putus di nagari andaleh yang kemudian diserahkan kepada kementrian PUPR.

4. KESIMPULAN

Program PkM-TKM yang dilaksanakan bersama mahasiswa MBKM Kebencanaan di Nagari Andaleh bertujuan untuk membantu masyarakat dalam merehabilitasi pasca-bencana serta meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menjalankan evakuasi saat bencana. Dari beberapa kegiatan sosialisasi yang dilakukan oleh mahasiswa MBKM dan DPL bersama dosen-dosen Teknik Sipil Universitas Andalas pada kegiatan PkM-TKM ini, terlihat antusias masyarakat sangat besar baik dari segi kehadiran maupun dari segi keaktifan dalam bertanya. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat nagari Andaleh sangat tertarik terhadap kegiatan-kegiatan positif seperti ini, yang berguna untuk meningkatkan pengetahuan dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana alam khususnya banjir bandang (Galodo).

Sebagai salah satu hasil konkret dari program ini, telah dilakukan pembuatan peta evakuasi yang dirancang berdasarkan analisis risiko dan kondisi geografis Nagari Andaleh. Peta ini mencakup jalur evakuasi utama, titik kumpul yang aman, serta lokasi fasilitas darurat seperti posko kesehatan dan logistik. Proses penyusunan peta evakuasi melibatkan partisipasi aktif masyarakat, sehingga memastikan bahwa rute dan lokasi yang ditetapkan sesuai dengan

kebutuhan serta mudah diakses oleh seluruh penduduk, termasuk kelompok rentan seperti anak-anak, lansia, dan penyandang disabilitas.

Peta evakuasi ini diharapkan menjadi panduan penting bagi masyarakat dalam menghadapi situasi darurat, sekaligus meningkatkan efektivitas dan koordinasi saat evakuasi berlangsung. Dengan adanya peta tersebut, masyarakat Nagari Andaleh memiliki alat yang lebih baik untuk memitigasi risiko bencana dan meminimalkan dampak negatifnya di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Andalas yang telah memberikan pendanaan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat Program Kemitraan Masyarakat Terintegrasi dengan Kegiatan Mahasiswa (PKM-TKM) Batch II melalui RKAT Tahun 2024 dengan No.77/UN16.19/PM.03.03/ PKM-TKM/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, S. (2013). Karakterisasi bencana banjir bandang di Indonesia. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 15(1).
- Alfian Risfil. rri.co.id [2024, Juli 12]. BMKG Ungkap Penyebab Banjir Bandang Dahsyat di Sumbar. Available from: <https://www.rri.co.id/daerah/687966/bmkg-ungkap-penyebab-banjir-bandang-dahsyat-di-sumbar>
- Amaliyah N. A., Priyanto A. D. (2023). Edukasi Tanggap Darurat Bencana Banjir Melalui Sosialisasi Kebencanaan. 9 (2): 1-5.
- Aulia F. (2024). Padang Raya News. Mei 13, 2024, from Update Korban Banjir Bandang di Tanah Datar: 11 Meninggal, 14 Hilang dan Ribuan Jiwa Mengungsi - Padang Raya News
- Cahyono, H., (2016). Pembuatan Peta Jalur Evakuasi Berbasis Sistem Informasi Geografis Untuk Sosialisasi Kesiapsiagaan Stakeholder Dalam Menghadapi Bencana Banjir, 13(2)
- Irsyad M. (2020). Analisis Backwater Curve Akibat Pembangunan Check Dam pada Segmen Hulu Batang Kuranji Menggunakan Metode Tahapan Standar dengan Bahasa Pemograman Phyton. Skripsi. Universitas Andalas, Sumatera Barat.
- Patriadi, A., Sutra, N., Sugiharto, T. H., & Pamungkas, H. W. (2023). Penerapan Sistem Informasi Geografis (SIG) Dalam Mengidentifikasi Potensi Kelongsoran. *Lamahu: Jurnal Pengabdian Masyarakat Terintegrasi*, 2(2), 116-122.
- Pratama O. C. B., Rahayu M. J., Putri R. A. (2017). Kajian Kesesuaian Manajemen Bencana Terhadap Komponen Manajemen Bencana pada Kawasan Rawan Bencana Tanah Longsor Tinggi Di Kabupaten Karanganyar. 15 (1): 2.
- Sahetapy, G. B., & Poli, H. (2016). Analisis jalur evakuasi bencana banjir di kota manado. *SPASIAL*, 3(2), 70-79.
- Utama, L., & Naumar, A. (2015). Kajian kerentanan kawasan berpotensi banjir bandang dan mitigasi bencana pada daerah aliran sungai (DAS) Batang Kuranji Kota Padang. *Rekayasa Sipil*, 9(1), 21-28.