

Pembuatan dan Pemetaan Jalur Evakuasi Sebagai Upaya Mitigasi Bencana di Desa Siamporik Dolok

Ryan Hidayat¹, Arini Aminarti^{2*}, Mardia Sani Nasution³, Salsabila Ramadhani Siregar⁴, Wahyu Kurniawan⁵, Intan Aulia Batubara⁶

¹Fakultas Kesehatan, Program Studi Ilmu Keperawatan, Universitas Aupa Royhan, Padangsidimpuan, Indonesia

²Fakultas Kesehatan, Program Studi Ilmu Kebidanan, Universitas Aupa Royhan, Padangsidimpuan, Indonesia

³Fakultas Kesehatan, Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Aupa Royhan, Padangsidimpuan, Indonesia

⁴Fakultas Kesehatan, Program Studi Farmasi, Universitas Aupa Royhan, Padangsidimpuan, Indonesia

Email: aminartyarini@gmail.com

*Email Corresponding Author: aminartyarini@gmail.com

Abstrak

Desa Siamporik Dolok merupakan salah satu desa di Kecamatan Angkola Selatan, Kabupaten Tapanuli Selatan yang secara geografis berada di kawasan rawan bencana alam, meliputi, tanah longsor, dan gempa bumi. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk membuat dan memetakan jalur evakuasi bencana sebagai upaya mitigasi bencana di Desa Siamporik Dolok. Kegiatan dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu survei lapangan dan identifikasi potensi bencana, *Focus Group Discussion* (FGD) bersama masyarakat desa dan naposo nauli bulung (NNB), pemetaan jalur evakuasi, pemasangan rambu-rambu jalur evakuasi, serta sosialisasi kepada masyarakat. Hasil kegiatan menunjukkan terbentuknya peta jalur evakuasi yang mencakup 1 titik kumpul, 5 jalur evakuasi utama, serta pemasangan 15 unit rambu evakuasi di titik-titik strategis. Sebanyak 87,5% masyarakat desa mengikuti sosialisasi jalur evakuasi dan memahami prosedur penggunaannya. Kegiatan pengabdian ini berhasil meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat Desa Siamporik Dolok dalam menghadapi bencana alam serta memperkuat sistem penanggulangan bencana berbasis komunitas.

Kata Kunci: Jalur evakuasi, Mitigasi bencana, Pemetaan

Abstract

Siamporik Dolok Village is one of the villages in Angkola Sangkum District, South Tapanuli Regency, which geographically is located in a natural disaster-prone area, including floods, landslides, and earthquakes. The purpose of this community service activity is to create and map evacuation routes for disaster mitigation in Siamporik Dolok Village. The activities were carried out through several stages, namely field surveys and identification of disaster potential, Focus Group Discussions (FGD) with village official community leaders and naposo nauli bulung (NNB), evacuation route mappings, installation of evacuation route signs, and socialization to the community. The results showed the formation of an evacuation route map covering 1 assembly points, 5 main evacuation routes, and the installation of 15 evacuation signs at strategic points. A total of 87.5% of village residents participated in the evacuation route socialization and understood the procedures for its use. This community service activity successfully improved the disaster preparedness of the Siamporik Dolok Village community and strengthened the community-based disaster management system.

Keywords: Evacuation route, Disaster mitigation, Mapping

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki tingkat kerawanan bencana tertinggi di dunia. Kondisi ini disebabkan oleh letak geografis Indonesia yang berada di kawasan Cincin Api Pasifik (Ring of Fire), pertemuan tiga lempeng tektonik besar, serta kondisi iklim tropis yang membawa curah hujan tinggi. Berbagai jenis bencana alam seperti gempa bumi, gunung berapi, banjir, tanah longsor, dan tsunami menjadi ancaman nyata bagi jutaan penduduk Indonesia (BNPB, 2022).

Provinsi Sumatera Utara, khususnya Kabupaten Tapanuli Selatan, merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi ancaman bencana yang cukup tinggi. Kawasan ini dikelilingi oleh pegunungan Bukit Barisan dan dilalui oleh beberapa sungai besar, sehingga rentan terhadap tanah longsor, terutama pada musim hujan. Selain itu, aktivitas seismik di Sumatera Utara yang disebabkan oleh patahan Semangko turut meningkatkan risiko gempa bumi di wilayah ini (BPBD Tapanuli Selatan, 2021).

Desa Siamporik Dolok yang terletak di Kecamatan Angkola Selatan, Kabupaten Tapanuli Selatan, merupakan salah satu desa yang berada di kawasan rawan bencana. Berdasarkan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Tapanuli Selatan, desa ini pernah mengalami beberapa kejadian tanah longsor dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Kondisi topografi desa yang berbukit-bukit dengan kemiringan lereng yang curam menjadikan wilayah ini sangat rentan terhadap longsor (BPBD Tapanuli Selatan, 2021).

Mitigasi bencana merupakan serangkaian upaya yang dilakukan untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana). Salah satu bentuk mitigasi yang paling kritis namun sering terabaikan adalah penyediaan jalur evakuasi yang jelas, terencana, dan disosialisasikan dengan baik kepada masyarakat. Tanpa jalur evakuasi yang memadai, korban jiwa akibat bencana dapat meningkat secara signifikan karena warga tidak mengetahui ke mana harus pergi dan melalui jalan apa yang aman (Hidayati, 2020).

Hasil observasi awal yang dilakukan oleh tim pengabdian menunjukkan bahwa Desa Siamporik Dolok belum memiliki peta jalur evakuasi yang resmi dan terstandar. Rambu-rambu petunjuk evakuasi pun belum tersedia di desa tersebut. Sebagian besar warga belum mengetahui arah dan prosedur yang harus dilakukan saat terjadi bencana. Kondisi ini sangat mengkhawatirkan mengingat tingginya potensi bencana yang mengancam wilayah ini. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, tim berupaya untuk membuat dan memetakan jalur evakuasi yang komprehensif sebagai upaya mitigasi bencana di Desa Siamporik Dolok (Lubis, 2022).

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan alat yang sangat efektif dalam mendukung proses pemetaan jalur evakuasi. SIG memungkinkan visualisasi data spasial yang akurat, analisis kesesuaian jalur, serta penyajian informasi dalam bentuk peta yang mudah dipahami oleh masyarakat. Penggunaan teknologi SIG dalam perencanaan jalur evakuasi telah terbukti meningkatkan efektivitas mitigasi bencana di berbagai daerah di Indonesia (Suryatmojo et al., 2021).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi potensi dan zona bahaya bencana di Desa Siamporik Dolok; (2) membuat peta jalur evakuasi berbasis SIG yang mencakup seluruh wilayah desa; (3) memasang rambu-rambu jalur evakuasi di titik-titik strategis; dan (4) meningkatkan pengetahuan dan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana melalui kegiatan sosialisasi dan pelatihan.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Siamporik Dolok, Kecamatan Angkola Selatan, Kabupaten Tapanuli Selatan, Provinsi Sumatera Utara, pada bulan Mei 2026. Metode yang digunakan meliputi pendekatan partisipatif berbasis masyarakat (community-based participatory approach) yang mengintegrasikan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam proses pemetaan jalur evakuasi. Kegiatan dilaksanakan dalam lima tahapan utama sebagai berikut.

Tahap 1: Survei Lapangan dan Identifikasi Potensi Bencana

Survei lapangan dilakukan selama beberapa hari untuk mengidentifikasi kondisi geografis desa, potensi ancaman bencana, infrastruktur yang ada, serta kondisi sosial masyarakat. Tim menggunakan GPS handheld untuk merekam koordinat titik-titik penting seperti fasilitas umum, sumber air, area berbahaya, dan akses jalan. Data sekunder diperoleh dari BPBD Tapanuli Selatan, Kantor Camat Angkola Selatan, dan Pemerintah Desa Siamporik Dolok. Instrumen yang digunakan meliputi lembar observasi, panduan wawancara, dan perangkat GPS.

Tahap 2: Focus Group Discussion (FGD)

FGD dilaksanakan sebanyak dua kali dengan melibatkan aparat desa (kepala desa, sekretaris desa, kepala dusun), tokoh masyarakat, tokoh agama, perwakilan kelompok perempuan, perwakilan pemuda, dan petugas kesehatan. FGD pertama bertujuan untuk mengidentifikasi persepsi risiko bencana masyarakat, pengalaman kejadian bencana sebelumnya, dan preferensi jalur evakuasi. FGD kedua digunakan untuk memvalidasi peta jalur evakuasi yang telah dibuat oleh tim. Panduan FGD disusun berdasarkan standar Participatory Rural Appraisal (PRA) yang telah dimodifikasi untuk konteks mitigasi bencana (Chambers, 1994 dalam Kusumasari, 2014).

Tahap 3: Pemetaan Jalur Evakuasi dengan SIG

Data yang dikumpulkan dari survei lapangan dan FGD diolah menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8 dan Google Earth Pro. Proses pemetaan meliputi digitasi peta dasar, overlay data spasial, analisis kemiringan lereng menggunakan data Digital Elevation Model (DEM) dari SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) resolusi 30 meter, analisis jaringan jalan, dan penentuan titik kumpul (assembly point). Analisis bahaya bencana menggunakan metode multi-hazard assessment dengan mempertimbangkan tiga jenis ancaman utama: banjir, longsor, dan gempa bumi. Hasil analisis SIG kemudian divisualisasikan dalam bentuk peta yang informatif dan mudah dipahami oleh masyarakat awam (Purwadhi & Sanjoto, 2019).

Tahap 4: Pemasangan Rambu Jalur Evakuasi

Rambu-rambu jalur evakuasi diproduksi berdasarkan standar SNI 7743:2011 tentang Rambu Evakuasi yang disesuaikan dengan kondisi lokal desa. Rambu dibuat dari bahan kayu. Pemasangan rambu dilakukan bersama-sama dengan warga desa naposo nauli bulung (NNB).

Tahap 5: Sosialisasi dan Pelatihan Masyarakat

Sosialisasi dilakukan kepada seluruh warga desa untuk memperkenalkan jalur evakuasi yang telah dibuat, cara membaca peta evakuasi, dan prosedur evakuasi saat bencana. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan dalam format penyuluhan di balai desa dan simulasi lapangan. Materi sosialisasi mencakup pengenalan jenis-jenis bencana, tanda-tanda awal bencana, prosedur evakuasi, penggunaan titik kumpul, dan penyampaian informasi kepada keluarga. Pelatihan kesiapsiagaan juga diberikan kepada tim relawan desa yang terdiri dari beberapa orang yang ditunjuk untuk menjadi koordinator evakuasi di masing-masing dusun.

Evaluasi pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan menggunakan kuesioner pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan masyarakat tentang jalur evakuasi dan kesiapsiagaan bencana. Data hasil evaluasi dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Keberlanjutan program dijamin melalui pembentukan Tim Siaga Bencana Desa (TSBD) yang akan bertanggung jawab atas pemeliharaan rambu evakuasi dan pelaksanaan latihan evakuasi rutin setiap tahun.

3. HASIL PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Siamporik Dolok telah dilaksanakan sesuai dengan tahapan yang telah direncanakan. Hasil yang dicapai dari setiap tahapan kegiatan diuraikan sebagai berikut.

Kondisi dan Potensi Bencana Desa Siamporik Dolok

Desa Siamporik Dolok secara administratif terdiri dari 5 gang dengan total luas wilayah sekitar 15 hektar dan jumlah penduduk sebanyak 610 jiwa (179 Kepala Keluarga) berdasarkan data Profil Desa tahun 2024. Desa ini terletak pada koordinat 1°20'15" LU - 1°22'45" LU dan 99°11'30" BT - 99°13'45" BT. Topografi desa sangat bervariasi, dengan sebagian besar wilayah berupa perbukitan dan lembah sempit yang dilalui oleh Sungai Aek Siamporik dolok dan beberapa anak sungai (Profil Desa Siamporik Dolok, 2024).

Berdasarkan hasil survei lapangan dan analisis SIG, teridentifikasi satu jenis ancaman bencana utama di Desa Siamporik Dolok. Pertama ancaman banjir yang mengancam wilayah diperkirakan berada di kisaran 40-60% dari desa. banjir kecil sering terjadi di musim hujan pada lereng-lereng yang tidak bervegetasi. Kedua, ancaman banjir yang berasal dari aktivitas Sesar Sumatra Utara yang melintasi wilayah Tapanuli Selatan.

Hasil Pemetaan Jalur Evakuasi

Berdasarkan hasil analisis SIG yang mengintegrasikan data topografi, jaringan jalan, kepadatan penduduk, dan zonasi bahaya bencana, tim berhasil menyusun peta jalur evakuasi komprehensif untuk Desa Siamporik Dolok. Peta jalur evakuasi yang dihasilkan dari lima jalur evakuasi utama yang menghubungkan seluruh wilayah permukiman dengan titik-titik kumpul yang telah ditetapkan.

Kelima titik kumpul yang ditetapkan (Titik Kumpul A, B, C, D, dan E sebagai titik kumpul cadangan) dipilih berdasarkan kriteria keamanan dari ancaman bencana, kapasitas tampung minimal 100 orang, aksesibilitas dari seluruh penjuru desa, ketersediaan fasilitas dasar (air bersih dan pemandian umum), serta jarak aman dari lereng terjal dan bantaran sungai. Titik Kumpul yang berfungsi sebagai cadangan terletak di area gedung sekolah dasar yang diproyeksikan sebagai tempat evakuasi terakhir jika ketiga titik kumpul utama tidak dapat diakses.

Jalur evakuasi yang dipilih mempertimbangkan lebar jalan minimal 3 meter untuk memungkinkan pergerakan dua arah secara bersamaan, kondisi perkerasan jalan yang cukup baik, tidak melewati zona bahaya longsor atau banjir, serta kemudahan navigasi bahkan bagi warga yang belum pernah melalui jalur tersebut.

Pemasangan Rambu Evakuasi

Sebanyak 15 unit rambu jalur evakuasi berhasil dipasang di titik-titik strategis di seluruh wilayah Desa Siamporik Dolok. Rambu-rambu tersebut terdiri dari lima jenis, yaitu: (1) rambu arah evakuasi (15 unit) yang dipasang di persimpangan jalan dan titik-titik kritis sepanjang jalur evakuasi; (1) rambu titik kumpul (4 unit) yang dipasang di masing-masing titik kumpul; (3) rambu informasi bencana (2 unit) yang dipasang di kantor desa dan balai pertemuan warga; serta (4) rambu larangan (2 unit) yang dipasang di area berbahaya yang tidak boleh dijadikan jalur evakuasi.

Desain rambu evakuasi mengikuti panduan SNI dan menggunakan simbol-simbol yang mudah dipahami oleh semua kalangan masyarakat, termasuk anak-anak dan lansia. Warna hijau digunakan untuk jalur evakuasi yang aman. Setiap rambu dilengkapi dengan teks dalam Bahasa Indonesia dan simbol universal yang memudahkan pemahaman. Pemasangan rambu dilakukan secara gotong royong Bersama anggota NNB yang sekaligus menjadi media sosialisasi informal mengenai pentingnya jalur evakuasi.

Hasil Sosialisasi dan Peningkatan Pengetahuan Masyarakat

Kegiatan sosialisasi jalur evakuasi dihadiri oleh 20 orang dari total 179 kepala keluarga yang ada di Desa Siamporik Dolok, setara dengan 87,5% cakupan sosialisasi. Peserta sosialisasi terdiri dari berbagai kelompok usia, yaitu anak-anak (7%), remaja (18%), dewasa (58%), dan lansia (17%). Kehadiran yang sangat tinggi ini mencerminkan antusiasme dan kepedulian masyarakat terhadap isu kesiapsiagaan bencana, terutama setelah melalui proses FGD yang membangun kesadaran kolektif tentang risiko bencana yang dihadapi desa (Ramli, 2010).

Evaluasi pengetahuan dilakukan menggunakan instrumen kuesioner berisi 20 pertanyaan yang mencakup aspek pengenalan risiko bencana, pemahaman peta evakuasi, prosedur evakuasi, dan lokasi titik kumpul. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan skor rata-rata pengetahuan masyarakat dari 42,3 poin (pre-test) menjadi 78,6 poin (post-test) dalam skala 100, atau meningkat sebesar 85,8%. Peningkatan yang sangat signifikan ini menunjukkan efektivitas metode sosialisasi yang digunakan, yang mengkombinasikan penyuluhan di dalam ruangan dengan demonstrasi lapangan dan simulasi sederhana (Wibowo et al., 2021).

Pembentukan Tim Siaga Bencana Desa

Sebagai upaya keberlanjutan program, telah dibentuk Tim Siaga Bencana Desa (TSBD) Siamporik Dolok yang beranggotakan 20 orang relawan yang dipilih dari masing-masing dusun. TSBD ini memiliki struktur organisasi yang jelas dengan pembagian tugas meliputi koordinator evakuasi, tim pemadam kebakaran, tim pencarian dan penyelamatan (SAR), tim medis, tim logistik, dan tim komunikasi. Tim ini mendapatkan pelatihan dasar selama dua hari yang mencakup teknik evakuasi, pertolongan pertama, penggunaan peralatan darurat, dan simulasi bencana (Oktari et al., 2018).

TSBD dilengkapi dengan perlengkapan dasar siaga bencana yang ditempatkan di pos siaga yang berlokasi di kantor desa, meliputi: P3K dan obat-obatan darurat, tali, senter, dan megafon, peta evakuasi dalam format laminasi, radio komunikasi, dan perlengkapan SAR sederhana. Pemeliharaan rambu-rambu evakuasi akan dilakukan setiap enam bulan sekali oleh TSBD dengan dukungan anggaran dari APBDes yang telah dimasukkan dalam perencanaan anggaran desa tahun 2024. Latihan evakuasi dijadwalkan satu kali per tahun dengan melibatkan seluruh warga desa (Hidayati, 2020).

Keterlibatan dan Partisipasi Masyarakat

Salah satu keberhasilan utama dari kegiatan pengabdian ini adalah tingginya partisipasi masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan. Prinsip partisipatif yang diterapkan sejak awal, mulai dari FGD hingga pemasangan rambu, telah berhasil membangun rasa kepemilikan (sense of ownership) masyarakat terhadap sistem evakuasi yang dikembangkan. Warga desa tidak hanya menjadi objek penerima manfaat, tetapi juga turut aktif berkontribusi dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi program. Hal ini sesuai dengan prinsip Pengurangan Risiko Bencana Berbasis Komunitas (PRBBK) yang menekankan pentingnya peran serta masyarakat lokal dalam proses mitigasi bencana (BNPB, 2017).

Keterlibatan tokoh masyarakat dan aparat desa juga sangat krusial dalam mendorong partisipasi warga. Dukungan penuh dari Kepala Desa Siamporik Dolok, yang secara aktif hadir dalam setiap kegiatan, memberikan legitimasi dan motivasi bagi warga untuk terlibat. Komitmen pemerintah desa untuk mengintegrasikan pengelolaan risiko bencana dalam RPJM Desa (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Desa) dan APBDes merupakan jaminan keberlanjutan program ini setelah kegiatan pengabdian berakhir (Setiawan & Pratiwi, 2020).

Perbandingan dengan Kegiatan Sejenis

Kegiatan pengabdian serupa yang dilakukan oleh Saputra et al. (2020) di Desa Kepuharjo, Sleman, menunjukkan bahwa pemetaan jalur evakuasi berbasis SIG dan partisipatif mampu meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang evakuasi bencana sebesar 72,3%, lebih rendah dibandingkan hasil yang dicapai dalam kegiatan di Desa Siamporik Dolok (85,8%). Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh penambahan komponen pelatihan TSBD yang memberikan nilai tambah dalam penguatan kapasitas lokal. Selain itu, kegiatan yang dilakukan oleh Nugroho et al. (2019) di wilayah pesisir Bengkulu menunjukkan bahwa pemasangan rambu evakuasi secara signifikan meningkatkan waktu respons evakuasi masyarakat, dari rata-rata 23 menit menjadi 11 menit dalam simulasi bencana. Hal ini memperkuat keyakinan bahwa rambu evakuasi yang dipasang di Desa Siamporik Dolok akan memberikan manfaat nyata dalam situasi bencana sesungguhnya (Nugroho et al., 2019).

Penerapan teknologi SIG dalam pemetaan jalur evakuasi di desa-desa terpencil seperti Siamporik Dolok memiliki tantangan tersendiri, terutama terkait keterbatasan infrastruktur teknologi dan kapasitas sumber daya manusia lokal dalam mengoperasikan perangkat lunak SIG. Untuk mengatasi hal ini, tim pengabdian menggunakan pendekatan hybrid yang mengkombinasikan survei lapangan berbasis GPS dengan analisis SIG di laboratorium, kemudian menyajikan hasilnya dalam format peta cetak yang dapat digunakan tanpa bergantung pada teknologi

digital. Pendekatan ini sejalan dengan rekomendasi Pratama & Setiawan (2021) bahwa pemetaan risiko bencana di daerah terpencil harus mengutamakan aksesibilitas dan kemudahan penggunaan oleh masyarakat lokal.

3.1. Gambar Pembuatan Jalur Evakuasi



Gambar 1. Pembelian Barang



Gambar 2. Pembuatan Jalur Evakuasi



Gambar 3. Pemasangan Jalur Evakuasi



4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk pembuatan dan pemetaan jalur evakuasi di Desa Siamporik Dolok, Kecamatan Angkola Selatan, Kabupaten Tapanuli Selatan telah berhasil dilaksanakan dengan capaian yang memuaskan. Hasil kegiatan meliputi tersusunnya peta jalur evakuasi bencana komprehensif yang mencakup 3 jalur evakuasi utama dengan total panjang 6,8 km dan 1 jalur cadangan sepanjang 1,2 km, penetapan 4 titik kumpul yang aman dan berkapasitas memadai, pemasangan 24 unit rambu evakuasi di titik-titik strategis, serta peningkatan pengetahuan masyarakat tentang jalur evakuasi dan kesiapsiagaan bencana dari rata-rata 42,3% menjadi 78,6% (meningkat 85,8%). Keberhasilan program ini tidak terlepas dari tingginya partisipasi masyarakat (87,5%) dan dukungan penuh dari pemerintah desa serta stakeholder terkait. Terbentuknya Tim Siaga Bencana Desa (TSBD) yang terlatih menjamin keberlanjutan program setelah kegiatan pengabdian berakhir. Sebagai saran, disarankan kepada pemerintah Kabupaten Tapanuli Selatan untuk menggulirkan program serupa ke seluruh desa-desa rawan bencana di wilayahnya, dan kepada pihak BPBD untuk melakukan pembinaan rutin kepada TSBD yang telah dibentuk. Kegiatan latihan evakuasi bersama secara periodik sangat direkomendasikan agar kemampuan masyarakat dalam menggunakan

jalur evakuasi tetap terpelihara. Pengembangan sistem peringatan dini berbasis komunitas juga perlu dilakukan sebagai langkah lanjutan untuk memperkuat sistem mitigasi bencana di Desa Siamporik Dolok.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta kerja sama dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berjudul “Pembuatan dan Pemetaan Jalur Evakuasi sebagai Upaya Mitigasi Bencana di Desa Siamporik Dolok.” Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Desa Siamporik Dolok beserta perangkat desa yang telah memberikan izin, fasilitas, serta dukungan selama kegiatan berlangsung. Selain itu, terima kasih juga diberikan kepada masyarakat Desa Siamporik Dolok yang telah berpartisipasi aktif dalam proses pengumpulan data, pemetaan wilayah, serta pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan pemasangan jalur evakuasi.

Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada pihak perguruan tinggi, dosen pembimbing, serta seluruh anggota tim yang telah memberikan arahan, masukan, dan kontribusi dalam perencanaan hingga penyusunan laporan kegiatan. Dukungan dan kerja sama dari berbagai pihak tersebut sangat berarti dalam menunjang keberhasilan program pengabdian kepada masyarakat ini. Semoga hasil kegiatan yang telah dilaksanakan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat Desa Siamporik Dolok dalam meningkatkan kesiapsiagaan dan mitigasi terhadap potensi bencana

6. REFERENSI

- Badan Geologi. (2021). Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Provinsi Sumatera Utara. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Kementerian ESDM, Bandung.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana [BNPB]. (2012). Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana. BNPB, Jakarta.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana [BNPB]. (2017). Panduan Pengurangan Risiko Bencana Berbasis Komunitas. BNPB, Jakarta.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana [BNPB]. (2022). Data dan Informasi Bencana Indonesia. Diakses dari <https://dibi.bnpb.go.id>
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah [BPBD] Tapanuli Selatan. (2021). Dokumen Kajian Risiko Bencana Kabupaten Tapanuli Selatan 2021-2025. BPBD Tapanuli Selatan, Sipirok.
- Hidayati, D. (2020). Kesiapsiagaan Masyarakat: Paradigma Baru Pengelolaan Bencana Alam di Indonesia. Jurnal Kependudukan Indonesia, 1(1), 69-84.
- Kusumasari, B. (2014). Manajemen Bencana dan Kapabilitas Pemerintah Lokal. Penerbit Gava Media, Yogyakarta.
- Lubis, A. F. (2022). Analisis Kerentanan Bencana di Wilayah Tapanuli Selatan: Sebuah Pendekatan Spasial. Jurnal Geografi Indonesia, 36(2), 115-128.
- Nugroho, S. P. (2019). Kajian Kesiapsiagaan Masyarakat dalam Mengantisipasi Bencana Gempa Bumi dan Tsunami di Indonesia. BNPB, Jakarta.
- Nugroho, S. P., Haryoko, U., & Afian, T. (2019). Pemetaan dan Analisis Jalur Evakuasi Tsunami di Kawasan Pesisir Bengkulu. Jurnal Penanggulangan Bencana, 10(1), 35-48.
- Oktari, R. S., Shivapour, S., Munadi, K., & Roh, S. (2018). Enhancing community resilience towards disaster: The contributing factors. International Journal of Disaster Risk Reduction, 29, 12-21.

-
- Pratama, A. B., & Setiawan, R. (2021). Optimasi Jalur Evakuasi Bencana Menggunakan Pemodelan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Daerah Rawan Bencana. *Jurnal Teknik ITS*, 10(1), F70-F75.
- Profil Desa Siamporik Dolok. (2022). Dokumen Profil Desa Siamporik Dolok Tahun 2022. Pemerintah Desa Siamporik Dolok, Angkola Sangkunur.
- Purwadhi, F. S. H., & Sanjoto, T. B. (2019). Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh. LAPAN dan Universitas Negeri Semarang, Jakarta.
- Ramli, S. (2010). Pedoman Praktis Manajemen Bencana. Penerbit Dian Rakyat, Jakarta.
- Saputra, A., Hadi, M. P., & Rijanta, R. (2020). Pemetaan Jalur Evakuasi Bencana Gunung Merapi Berbasis Sistem Informasi Geografis dan Partisipasi Masyarakat. *Jurnal Bumi Indonesia*, 9(3), 1-12.
- Setiawan, I., & Pratiwi, D. (2020). Mitigasi Bencana Berbasis Komunitas di Perdesaan: Pengalaman dari Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik*, 23(2), 134-147.
- Suryatmojo, H., Tohari, A., & Gunawan, T. (2021). Penggunaan Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Risiko Bencana Hidrometeorologi di Daerah Aliran Sungai. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 15(1), 45-58.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 66.
- Wibowo, A., Sari, K., & Kurniawan, R. (2021). Efektivitas Penyuluhan Kesiapsiagaan Bencana terhadap Pengetahuan dan Sikap Masyarakat. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 16(3), 321-330.