

Pencegahan Bencana Tanah Longsor Berbasis Pemberdayaan Masyarakat dengan Sistem Informasi Geografi di Desa Sirau, Kecamatan Karangmoncol Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah

Landslide Disaster Prevention Based on Community Empowerment using a Geographic Information System in Sirau Village, Karangmoncol District, Purbalingga Regency, Central Java

Adi Candra ^{1*}

Siswandi ¹

Indra Permanajati ¹

¹Department of Geological Engineering, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

email: adi.candra@unsoed.ac.id

Kata Kunci

Tanah longsor
Masyarakat desa
Mitigasi

Keywords:

Landslide
VillageCommunity
Mitigation

Received: October 2024

Accepted: November 2024

Published: December 2024

Abstrak

Usaha untuk meminimalkan dampak bencana tanah longsor bisa dilakukan dengan memahami mekanisme longsor sehingga dengan memahami konsep kejadian longsor dapat dicari saran pencegahan. Usaha yang terus menerus dan semakin fokus kearah pemetaan detail terhadap lokasi yang berpotensi longsor dan memasukan dalam database sebagai bagian informasi profil desa yang berguna untuk pengembangan Desa Sirau kedepan. Pemetaan potensi tanah longsor mengikutsertakan masyarakat sekitar dalam hal ini diwakili oleh Masyarakat Tanggap Bencana (MASTANA) perlu dikembangkan pada desa-desa yang memiliki potensi tanah longsor yang besar. Pemetaan ini penting dilakukan karena sumber peta yang dikeluarkan oleh pemerintah pusat dalam hal ini melalui Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) ESDM memiliki skala yang sangat kecil untuk menjangkau wilayah suatu desa. Hasil dari evaluasi menunjukkan bahwa rata-rata anggota MASTANA desa hanya dipersiapkan ketika bencana tanah longsor terjadi, hal ini belum sempurna bila ditambah dengan dengan pemahaman mengenai deteksi awal potensi tanah longsor yang akan terjadi dan titik deteksi awal potensi tersebut dicatat dan dimasukan kedalam sistem informasi geografi untuk menjadi informasi desa tentang penyebaran potensi bencana tanah longsor.

Abstract

Efforts to minimize the impact of landslides could be conducted by figuring out the mechanism of landslides so that mitigation could be prevented. Focusing on detailed mapping which potentially causes landslides should be increased continuously and entered into a database that is used for information on village profiles where it is usefully built up in the future. Mapping of landslides involved communities participating who are represented by the Community of Disaster Response (MASTANA) that needed to be developed in villages with huge landslides potentially. Landslide mapping is most important due to the source of maps that had been issued by the Center for Volcanology and Geological Disaster Mitigation (PVMBG) ESDM has a small scale to reach village territory. The result shows that only MASTANA members prepared when a landslide occurred when it could be predicted based on a visual observation. Initial detection of landslides potential and notes on Geographic Information System are used to an information about landslides spread out.



© 2024 Adi Candra, Siswandi, Indra Permanajati. Published by [Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya](#). This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i12.873>

PENDAHULUAN

Tanah longsor adalah merupakan proses Bergeraknya batuan, material rombakan, dan tanah karena gaya gravitasi (Varnes, 1978). Fenomena alam ini dapat dikategorikan berbahaya jika berinteraksi dengan kehidupan manusia sehingga perlu diwaspadai. Bencana alam tanah longsor sangat banyak terjadi di Indonesia, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat kejadian tanah longsor di Indonesia mencapai 1200 kejadian dengan jumlah korban jiwa lebih dari 40000

How to cite: Candra, A., Siswandi., Permanajati, I. (2024). Pencegahan Bencana Tanah Longsor Berbasis Pemberdayaan Masyarakat dengan Sistem Informasi Geografi di Desa Sirau, Kecamatan Karangmoncol Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 9(12), 2328-2333. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i12.873>

orang meninggal selama tahun 1815-2018 dan Provinsi Jawa Tengah memiliki kejadian tanah longsor terbanyak dari semua wilayah di Indonesia. Salah satu wilayah tersebut adalah Desa Sirau, Kecamatan Karangmoncol, Kabupaten Purbalingga. Usaha untuk meminimalkan dampak bencana tanah longsor bisa dilakukan dengan mengetahui kenampakan awal batuan/tanah yang mengalami retakan yang cukup signifikan dan konsep dasar faktor yang menyebabkan tanah longsor sehingga dengan memahami konsep tersebut dapat melakukan tindakan pencegahan. Usaha yang terus menerus dan semakin fokus ke arah pemetaan detail terhadap lokasi yang berpotensi longsor serta melakukan pencatatan dalam database sebagai bagian dari informasi profil desa sangat berguna untuk pengembangan desa depan. Desa Sirau terletak pada elevasi yang cukup tinggi ± 800 m dengan bentang alam yang didominasi oleh pegunungan vulkanik purba yang telah mengalami pelapukan sangat intensif. Untuk menuju desa tersebut dapat melewati arah selatan melalui Desa Kramat. Hampir setiap tahun Desa Sirau selalu mengalami tanah longsor karena morfologi yang lapuk mendapat asupan air hujan berlebihan. Tanah longsor terbaru yang terjadi pada bulan Februari 2018 berupa retakan, nendatan, amblesan pada pemukiman dengan sudut lereng 400 yang mengakibatkan 16 rumah rusak dan harus direkolaksi (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2018). Berdasarkan analisis geologi, potensi alam yang berlimpah dan subur biasanya memiliki risiko bencana alam. Pengelolaan sumber daya alam selalu terkait dengan perubahan ekosistem dan dampak negatifnya pada sosial, ekonomi, keamanan, dan kesehatan. Konsep pengelolaan sumber daya harus berwawasan lingkungan serta berbasis kearifan lokal agar kerusakan lingkungan dan bencana dapat terkendali. Pemetaan daerah rawan bencana tanah longsor dapat dilakukan dengan pemanfaatan sistem informasi geografi sehingga dampak dari bencana tanah longsor dapat diminimalisir dan dapat dilakukan tindakan yang bersifat preventif terhadap daerah dengan kategori tingkat kerawanan tinggi.

METODE

Rancangan, Lokasi, Partisipan, Bahan dan Alat Kegiatan

Sosialisasi, pelatihan dan pemetaan merupakan rancangan kegiatan yang digunakan untuk mencapai tujuan. Kegiatan dilaksanakan pada bulan Agustus 2019 di Balai Desa Sirau, Kecamatan Karangmoncol, Purbalingga. Seluruh warga desa yang diwakili oleh Masyarakat Tangguh Bencana (MASTANA) menjadi khayak sasaran dalam kegiatan ini berjumlah kurang lebih 24 orang. Cara dan prinsip penggunaan kompas geologi, GPS, pengenalan sistem informasi geografi menjadi materi bahasan.

Metode Kegiatan

Tahapan kegiatan dibagi menjadi tiga kegiatan yaitu sosialisasi kegiatan, pelatihan, dan pemetaan. Kegiatan pertama diawali dengan sosialisasi kegiatan yaitu mengkomunikasikan rencana kegiatan pelatihan kepada pihak terkait yaitu Kepala Desa, Ketua Mastana, Tagana. Kegiatan kedua dilanjutkan dengan pelatihan. Pelatihan diawali dengan pengenalan kompas geologi, GPS, dan Sistem Informasi Geologi, serta pengamatan lapangan terhadap objek longsor.

Metode pengumpulan, Pengolahan dan Analisis data

Evaluasi kegiatan dilakukan berdasarkan indikator peningkatan pengetahuan kader. Tingkat pengetahuan kader diukur menggunakan instrumen pengetahuan kualitatif berdasarkan diskusi langsung di lapangan terhadap pengamatan fenomena tanah longsor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan dan pemetaan dilaksanakan di Balai Desa Sirau dan seluruh wilayah Sirau yang terbagi menjadi tiga dusun. Kegiatan diawali dengan sosialisasi kegiatan. Kegiatan disambut dengan baik oleh pihak-pihak yang terkait. Desa Sirau merupakan daerah yang rawan terjadinya longsor (RTRW Kabupaten Purbalingga, 2018). Bencana longsor sangat merugikan masyarakat, seperti korban jiwa, kerugian harta benda, dan kerusakan lingkungan. Oleh karena itu diperlukan pengetahuan, pemahaman, kesiapsiagaan keterampilan untuk mencegah, mendeteksi dan mengantisipasi serta

meminimalisir kerugian secara lebih dini tentang bencana tanah longsor. Pemetaan potensi tanah longsor dengan melibatkan peran serta masyarakat dalam hal ini diwakili oleh Masyarakat Tanggap Bencana (MASTANA) perlu dikembangkan pada desa-desa yang memiliki potensi tanah longsor yang besar. Pemetaan ini penting dilakukan karena sumber peta yang dikeluarkan oleh pemerintah pusat dalam hal ini melalui Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) ESDM memiliki skala yang sangat kecil untuk menjangkau wilayah suatu desa. Kebutuhan untuk memperoleh informasi dan peta kawasan rawan bencana tanah longsor sangat besar, tantangan terbesar adalah mendapatkan informasi atau peta tersebut secepat mungkin, lalu diinformasikan ke masyarakat untuk melakukan evakuasi dan tindakan penyelamatan lainnya. Pada keadaan demikian maka kehadiran teknologi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) sangatlah berarti dan berperan. Beberapa hal yang telah dilaksanakan adalah :

1. Sosialisasi Daerah Rawan Pergerakan Tanah Desa Sirau

Bencana longsor sangat merugikan masyarakat, seperti korban jiwa, kerugian harta benda, dan kerusakan lingkungan. Oleh karena itu memerlukan pengetahuan, pemahaman, kesiapsiagaan keterampilan untuk mencegah, mendeteksi dan mengantisipasi serta meminimalisir kerugian secara dini. Pendidikan Siaga Bencana longsor lahan perlu dikembangkan pada anggota MASTANA dalam membangun budaya keselamatan dan ketahanan. Sosialisasi mitigasi bencana longsor pada anggota MASTANA merupakan salah satu solusi yang perlu dilakukan untuk menyebarluaskan potensi bencana tanah longsor yang ada di Desa Sirau kepada masyarakat umum desa tersebut, seperti cara penyelamatan diri dari bahaya. Pengetahuan dan pemahaman yang rendah terhadap risiko bencana akan berakibat pada tidak adanya kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana (gambar 1).



Gambar 1. Sosialisasi bahaya tanah longsor.

Masyarakat yang terbiasa bersinggungan dengan bencana dianggap mampu membuat keputusan dan berperan aktif ketika bencana terjadi, sehingga mereka mengerti bagaimana cara menyelamatkan diri. Sosialisasi yang juga bagian dari mitigasi bencana berbasis masyarakat harus dilakukan sebelum upaya mitigasi dilaksanakan dengan maksud sebagai pemberitahuan awal kepada masyarakat setempat, sehingga tidak terjadi kesalahfahaman akibat tidak adanya komunikasi. Sosialisasi selanjutnya dilakukan dalam rangka public education yang bertujuan untuk meningkatkan wawasan dan pemahaman masyarakat serta dapat dilakukan dalam berbagai kesempatan baik dalam forum resmi dengan melibatkan unsur pemerintah serta pihak terkait lainnya maupun dalam forum tidak resmi seperti dalam perkumpulan masyarakat.

2. Pemetaan Daerah Rawan Longsor

Pengambilan data dimulai dengan observasi singkapan yang berada di pinggir jalan, lahan pertanian hingga dekat dengan lokasi pemukiman warga. Lokasi observasi dipilih dengan mempertimbangkan ketinggian lereng dan juga

keadaan tanah (tingkat pelapukan), kemudian diplot menggunakan aplikasi pada *smartphone*, lalu membuat sketsa singkapan. Setelah itu pengukuran dimensi singkapan, dan deskripsi seperti jenis batuan, vegetasi, jenis tanah, arah bukaan longsor, dan juga kemiringan (gambar 2).



Gambar 2. Kenampakan salah satu singkapan tanah longsor.

Dari masing-masing parameter tersebut diberi penilaian dari satu hingga lima. Pembobotan menggunakan Metode Storie, merupakan metode semikuantitatif untuk penilaian (rating) tanah berdasarkan karakteristik tanah dan kapasitas produksi tanah (Storie 1978, Reganold dan Singer, 1979). Rumus indeks Storie :

$$\text{Total} = A/10 + B/10 + C + D/10 + E/10.$$

Keterangan :

A = nilai bobot parameter kemiringan lereng;

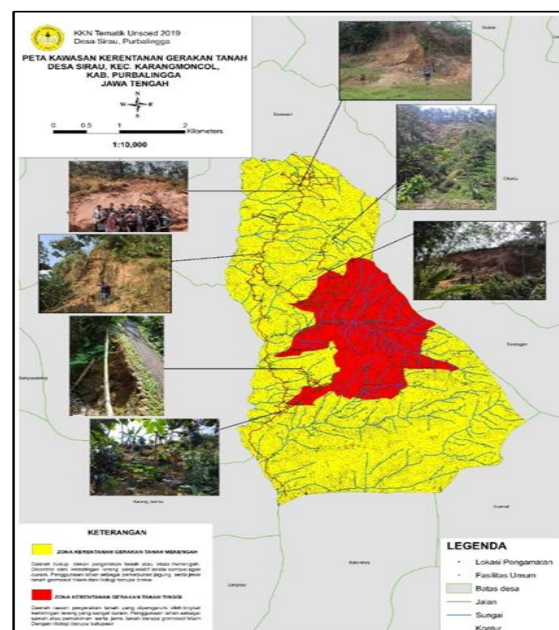
B = nilai bobot intensitas curah hujan;

C = nilai bobot tutupan lahan;

D = nilai bobot jenis batuan;

E = nilai bobot jenis tanah.

Setelah menghasilkan peta zona kerentanan gerakan tanah, terdapat dua daerah yang mempunyai zona gerakan tanah rendah ditinjau ulang, sehingga hanya mendapatkan klasifikasi zona kerentanan gerakan tanah sedang maupun tinggi (gambar 3).



Gambar 3. Peta kawasan kerentanan tanah longsor.

Daerah penelitian sebagian besar mempunyai topografi pegunungan, sehingga banyak terdapat alur-alur sungai yang mengidentifikasi bahwa aliran air pada daerah tersebut cukup besar. Alur-alur sungai ini bentuknya cenderung membulat, Bentuk ini mempunyai kecepatan konsentrasi aliran yang tinggi, sehingga aliran air permukaan akan cepat terkumpul dan terakumulasi pada sistem sungai. Wilayah dengan kondisi permukaan dengan banyak singkapan batuan menyebabkan air hujan yang jatuh sebagian besar menjadi aliran permukaan dan aliran antara. Hal ini terlihat dari tipe sungai efluent serta kondisi sumur yang sering mengalami kekeringan pada waktu musim kemarau. Kondisi fisik lahan dengan bentuk alur-alur sungai yang cenderung membulat, topografi berbukit dan berupa cekungan, serta banyaknya singkapan batuan mempermudah terjadinya tanah longsor dan banjir permukaan. Hasil dari evaluasi menunjukkan bahwa rata-rata anggota MASTANA desa hanya dipersiapkan ketika bencana tanah longsor terjadi, hal ini belum sempurna bila ditambah dengan pemahaman mengenai deteksi awal potensi tanah longsor yang akan terjadi dan titik deteksi awal potensi tersebut dicatat dan dimasukkan kedalam sistem informasi geografi untuk menjadi informasi desa tentang penyebaran potensi bencana tanah longsor. Penyebabnya adalah kurangnya pemahaman anggota masyarakat (MASTANA) mengenai prinsip potensi tanah longsor dan mininya kegiatan sosialisasi tentang bencana tanah longsor serta faktor penyebabnya. Rendahnya pemahaman masyarakat berdasarkan persentase tersebut di atas merupakan alasan untuk melakukan mitigasi yang terfokus pada *public education* yaitu dengan mengadakan sosialisasi dan pelatihan tentang bencana alam, perbaikan lingkungan dan jalan yang berfungsi sebagai jalur evakuasi, gladi evakuasi, pembuatan peta rawan bencana, pemasangan alat sistem peringatan dini yang murah dan sederhana serta relokasi. Mitigasi bencana yang dilakukan berbasis masyarakat karena lebih efisien dibanding dengan mitigasi berbasis teknologi. Ada empat hal penting dalam mitigasi bencana, yaitu :

- a. Tersedia informasi dan peta kawasan rawan bencana dan jalur evakuasi;
- b. Sosialisasi untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat dalam menghadapi bencana, karena bermukim di daerah rawan bencana;
- c. Mengetahui apa yang perlu dilakukan dan dihindari, serta mengetahui cara penyelamatan diri jika bencana terjadi; dan
- d. Pengaturan dan penataan kawasan rawan bencana untuk mengurangi ancaman bencana.

KESIMPULAN

1. Bencana longsor dipengaruhi oleh hujan, lereng terjal, pelapukan pada tanah, jenis tata lahan, getaran, bekas longsor lama, penggundulan hutan;
2. Pemetaan gerakan tanah longsor desa Sirau ditinjau dari aspek geologi meliputi jenis batuan, struktur geologi, kemiringan lereng, jenis vegetasi, jenis tanah dan tata guna lahan yang ada;
3. Daerah penelitian terbagi menjadi 2 zonasi rawan longsor yang dibagi berdasarkan jenis batuan, vegetasi, kemiringan lereng dan jenis tanah, yaitu :
 - a. Zona Kerentanan Gerakan Tanah Tinggi (merah);
 - b. Zona Kerentanan Gerakan Tanah Menengah (kuning).
4. Untuk meminimalisir bencana longsor terbagi menjadi 3, yaitu: Pra Bencana, Saat Bencana dan Pasca Bencana.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Jenderal Soedirman melalui Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan Skema Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik. Kepala Desa, Masyarakat Tangguh Bencana, Taruna Siaga Bencana Desa Sirau yang telah berpartisipasi aktif dalam pelaksanaan program ini.

REFERENSI

- Damanik, M. R. S., & Restu, R. (2012). Pemetaan Tingkat Risiko Banjir dan Longsor Sumatera Utara Berbasis Sistem Informasi Geografis. *JURNAL GEOGRAFI*, 4(1), 29-42. <https://doi.org/10.24114/jg.v4i1.7926>
- Direktorat Geologi Tata Lingkungan. (1981). Gerakan Tanah di Indonesia. Jakarta: Direktorat Jenderal Pertambangan Umum. Departemen Pertambangan Dan Energi. <https://doi.org/10.37598/tameh.v7i1.28>
- Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG). (2005). Manajemen Bencana Tanah Longsor. <http://pikiranrakyat.com/cetak/2005/0305/22/0802>.
- Karnawati, D., 2002. Bencana Alam Gerakan Massa di Indonesia dan Upaya Penaggulangannya, Jurusan Teknik Geologi UGM, Yogyakarta. <https://onsearch.id/Record/IOS2726.slims-68756>
- Pramudjiono., Karnawati D., 2008. Penanganan Bencana Gerakan Tanah Di Indonesia. Makalah Penanganan Gerakan Tanah Di Indonesia, Jurusan Teknik Geologi UGM, Yogyakarta. <http://pirba.hrdpnetwork.com/e5781/e5795/e6331/e15201/eventReport15218/MakalahPenangananGerakanTanahdiIndonesia.pdf>
- Rahman, A. (2010). Penggunaan Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Kerawanan Longsor di Kabupaten Purworejo. *Bumi Lestari*, 10(2). <https://doi.org/10.23960/jgrs.2020.v1i1.16>
- Wang, F., Xu, P., Wang, C., Wang, N., & Jiang, N. (2017). Application of a GIS-Based Slope Unit Method for Landslide Susceptibility Mapping along the Longzi River, Southeastern Tibetan Plateau, China. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 6(6), 172. <https://www.mdpi.com/2220-9964/6/6/172>