

**UPAYA PENINGKATAN MITIGASI BENCANA TANAH LONGSOR DI DANAU
RANAU, SUMATERA SELATAN**

**IMPROVEMENT OF LANDSLIDE DISASTER MITIGATION IN LAKE RANAU, SOUTH
SUMATRA**

Muslika Pratiwi*, Universitas Prabumulih, Prabumulih, Indonesia

*e-mail: muslikapратиwi6@gmail.com (Corresponding author)

Abstrak. Mitigasi bencana menjadi kegiatan antisipasi terjadinya bencana melalui alat bantu berupa sistem peringatan dini, identifikasi kebutuhan dasar dan sumber-sumber yang ada, penyediaan anggaran dan alternatif tindakan serta koordinasi dengan pihak-pihak terkait. Upaya mitigasi bencana longsor dapat dilakukan secara struktural dan non struktural. Mitigasi struktural, merupakan pembuatan infrastruktur sebagai Upaya minimalisasi dampak dan penggunaan pendekatan teknologi, yaitu berupa pembuatan *Early Warning System* (EWS). Sedangkan, Mitigasi non-struktural, merupakan pengelolaan tata ruang dan pelatihan bagi Masyarakat sekitar, yaitu berupa peningkatan pengetahuan dan sikap, perencanaan kedaruratan dan mobilisasi sumber daya. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti di daerah penelitian yang mencakup Desa Waywangi dan Kotabatu yang bertepatan pada daerah objek wisata dan menjadi titik *Hotspring* daerah panas bumi Danau Ranau, Sumatera Selatan sangat minim upaya mitigasi bencana tanah longsor. Peta Gerakan tanah atau peta bencana tanah longsor sendiri sudah ada untuk upaya meminimalisir bencana tanah longsor. Sedangkan, pemasangan *Early Warning System* (EWS) pada daerah penelitian belum ada serta kurangnya informasi atau edukasi pada Masyarakat sekitar menyebabkan kurangnya antisipasi Masyarakat dalam menghadapi bencana tanah longsor.

Kata Kunci: Mitigasi, Bencana, Tanah Longsor, Danau Ranau

Abstract. Disaster management is an activity to anticipate the occurrence of disasters through tools in the form of early warning systems, identification of basic needs and existing resources, provision of budgets and alternative actions, and coordination with related parties. Landslide disaster management efforts can be done structurally and non-structurally. Structural mitigation is the creation of infrastructure as an effort to minimize the impact and the use of a technological approach, namely the creation of an *Early Warning System* (EWS). Meanwhile, non-structural mitigation is spatial management and training for the surrounding community, namely in the form of increasing knowledge and attitudes, emergency planning and resource mobilization. From the results of research conducted by researchers in the research area covering Waywangi Village and Kotabatu which coincide in the tourist area and become the Hot springs of the geothermal area of Danau Ranau, Sumatra Selatan, there are minimal efforts to mitigate landslide disasters. Land movement maps or landslide disaster maps themselves already exist for efforts to minimize landslide disasters. Meanwhile, the installation of the *Early Warning System* (EWS) in the research area does not yet exist and the lack of information or education in the surrounding community causes a lack of community anticipation in dealing with landslide disasters.

Keywords: Mitigation, Disaster, Landslide, Danau Ranau

PENDAHULUAN

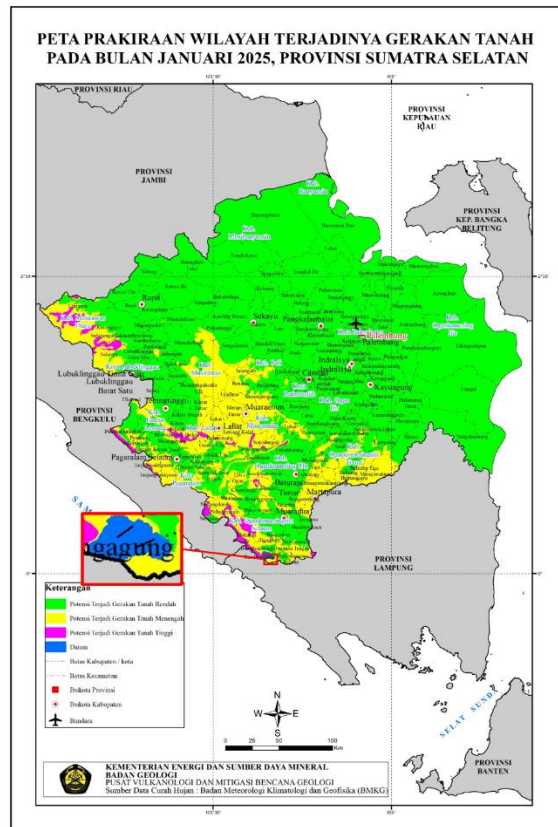
Bencana merupakan kejadian yang tidak dapat diduga kapan terjadinya. Salah satu jenis bencana yang sering terjadi di Indonesia adalah tanah longsor. Tanah longsor merupakan gerakan massa tanah atau batuan yang keluar dari lereng akibat terganggunya stabilitas tanah atau batuan penyusun lereng (Blasio, 2011). Dampak dari bencana ini sangat merugikan, seperti rusaknya rumah masyarakat, rusaknya fasilitas umum, terputusnya akses jalan, bahkan dapat menimbulkan korban jiwa (Amri, dkk., 2018). Terjadinya tanah longsor dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor alam maupun aktivitas manusia. Faktor alam yang dapat menyebabkan tanah longsor antara lain kelerengan lahan yang curam, intensitas curah hujan yang tinggi, keberadaan sesar pada bentang lahan, jenis tanah dan batuan yang mudah tererosi, serta kondisi tutupan lahan yang tidak mampu menahan massa tanah atau batuan (Menteri Pekerjaan Umum, 2007). Di samping itu, kegiatan manusia juga berkontribusi terhadap meningkatnya risiko tanah longsor. Menurut Zulfa, V.A., dkk. (2022), beberapa faktor penyebab longsor antara lain curah hujan tinggi yang menimbulkan pori-pori atau rongga dalam tanah sehingga menyebabkan retakan dan memicu gerakan tanah; lereng yang curam yang memperbesar gaya dorong akibat pengikisan oleh air sungai, mata air, air laut, dan angin; jenis tanah yang kurang padat dan tebal, seperti tanah lempung atau liat dengan ketebalan lebih dari 2,5 meter dan sudut lereng lebih dari 22 derajat; penggunaan lahan, seperti pertanian, yang meningkatkan potensi terjadinya longsor; getaran dari gempa bumi, ledakan, mesin, dan lalu lintas yang dapat menyebabkan retakan pada tanah, jalan, dan bangunan; pengikisan atau erosi oleh air sungai terhadap tebing; serta penggundulan hutan yang menyebabkan tebing menjadi terjal dan berkurangnya kemampuan tanah dalam mengikat air.

Mitigasi bencana adalah serangkaian upaya yang memiliki tujuan untuk meminimalkan risiko bencana dengan mengoptimalkan kapasitas dan meminimalkan ancaman serta kerentanan, baik dengan Pembangunan fisik wilayah ataupun melalui edukasi atas kesadaran dan kemampuan dalam menghadapi ancaman yang timbul akibat bencana (Zulfa, V.A., dkk., 2022). Upaya mitigasi bencana longsor dapat dilakukan secara struktural dan non struktural. Upaya mitigasi struktural merupakan Upaya yang dilakukan secara fisik yaitu mengadakan Pembangunan bangunan yang tahan bencana longsor, seperti Pembangunan tanggul pada Kawasan yang memiliki kelerengan yang curam. Sedangkan upaya mitigasi bencana non-struktural merupakan Upaya meminimalisasikan bencana dengan memanfaatkan teknologi sebagai bentuk prediksi dan antisipasi risiko bencana, dan berkaitan langsung dengan sumber daya manusia seperti pengadaan simulasi kejadian bencana untuk meningkatkan pengetahuan ketika terjadi bencana (Urbanus, Sela & Tungka, 2021).

Risiko bencana longsor dipengaruhi oleh kerawanan longsor melibatkan aspek fisik kondisi Kawasan, sedangkan kerentanan dan kapasitas didasarkan pada kondisi social, ekonomi, dan lingkungan (Amri, dkk., 2016). Oleh karena itu, mitigasi bencana harus memperhatikan Tingkat risiko bencana untuk menentukan Tindakan mitigasi secara struktural dan non struktural. Selain itu, Upaya mitigasi bencana juga harus mengintegrasikan antara Tindakan pencegahan, Tindakan saat terjadinya longsor serta pasca longsor (Zulfa, V.A., dkk., 2022). Mitigasi bencana menjadi mekanisme yang kompleks dan memerlukan banyak sumber daya yang terlibat. Seringkali Masyarakat mengabaikan ancaman bencana longsor yang ada di daerahnya, ini menjadi salah satu bentuk Upaya mitigasi yang perlu ditingkatkan, selain itu, faktor keterbatasan tenaga dan alat bantu yang cepat tanggap dalam proses evakuasi juga menghambat Upaya penanganan bencana. Mekanisme penanganan yang cepat tanggap perlu dilakukan oleh Lembaga kebencanaan dalam menangani bencana, sehingga perlu adanya perencanaan Upaya mitigasi bencana menyeluruh dan melibatkan semua aspek yang berkepentingan didalamnya termasuk Masyarakat yang tinggal di Kawasan rawan bencana longsor (Zulfa, V.A., dkk., 2022).

Salah satu upaya mitigasi bencana tanah longsor atau gerakan tanah yaitu pemanfaatan SIG dalam mitigasi bencana longsor yang sering digunakan dalam bentuk peta Tingkat risiko bencana tanah longsor atau peta Gerakan tanah (Ramadhan, S & Nugraha, 2017). Karena adanya peningkatan data jumlah korban dan kerugian dari bencana tanah longsor menunjukkan bahwa perlu adanya perencanaan dan implementasi bentuk mitigasi bencana tanah longsor yang memperhatikan faktor penentu risiko bencana tanah longsor, yang bergantung dari Tingkat kerawanan longsor, kerentanan kondisi setempat dan kapasitas Kawasan dalam menghadapi longsor. Oleh karena itu, mitigasi bencana harus direncanakan secara struktural dengan mempertimbangkan kondisi fisik yang mempengaruhi kerawanan longsor, dan Upaya mitigasi non struktural dalam bentuk kegiatan sosial dan ekonomi untuk meminimalkan kerentanan Kawasan serta mengoptimalkan kapasitas Kawasan dalam menghadapi longsor (Zulfa, V.A., dkk., 2022).

Indonesia menjadi salah satu negara yang lumayan tinggi mengalami gerakan tanah. Salah satu wilayah di Indonesia yang dapat berpotensi terjadinya bencana tanah longsor adalah Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan yang menjadi salah satu kabupaten di Provinsi Sumatera Selatan terlihat pada Gambar 1.1, Dimana daerah penelitian (OKU Selatan) ditandai dengan warna merah muda-kuning yang berarti memiliki risiko bencana tanah longsor tinggi-menengah.



Gambar 1.1 Peta Gerakan Tanah Sumatera Selatan Tahun 2025 (PVMBG, 2025)

Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan tepatnya Desa Waywangi dan Kota Batu menjadi salah satu Desa yang rentan terdampak tanah longsor disebabkan daerah tersebut merupakan salah satu daerah yang memiliki prospek panas bumi dengan tipe *Hotspring* yang dimanfaatkan sebagai tempat wisata air panas dan jalur pendakian Gunung Seminung, tidak hanya itu saja daerah penelitian juga dimanfaatkan sebagai area Perkebunan kopi dan perumahan warga (Pratiwi, M. & Wahyudi, 2023). Mengingat daerah penelitian yang menjadi tempat wisata dan area prospek panas bumi harusnya menjadi perhatian bagi pemerintah setempat untuk meningkatkan upaya mitigasi bencana tanah longsor di Danau

Ranau, Sumatera Selatan tepatnya Desa Waywangi dan Kota Batu agar dapat meminimalisasi kerugian akibat bencana tanah longsor.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dalam menjabarkan Mitigasi Bencana Tanah Longsor di Danau Ranau, Sumatera Selatan. Subjek penelitian adalah individu atau kelompok yang mengetahui tentang sesuatu yang berkaitan dengan fenomena atau kasus yang diteliti.

Teknik yang digunakan pada penelitian ini adalah Teknik *purposive sampling*, yaitu peneliti telah menentukan tempat dan informan yang di tuju. Pada penelitian ini informan yang dituju adalah tokoh-tokoh Masyarakat dan Masyarakat sekitar Lokasi rawan bencana longsor di desa Waywangi dan Kota Batu, Danau Ranau, Sumatera Selatan.

Pada penelitian ini, aspek yang akan diamati adalah strategi mitigasi bencana tanah longsor di Danau Ranau, Sumatera Selatan. Menurut Rahman, A.Z., 2015 teori mitigasi dibagi menjadi dua bentuk, yaitu:

1. Mitigasi struktural, merupakan pembuatan infrastruktur sebagai Upaya minimalisasi dampak dan penggunaan pendekatan teknologi, yaitu berupa pembuatan *early warning system* (EWS).
2. Mitigasi non-struktural, merupakan pengelolaan tata ruang dan pelatihan bagi Masyarakat sekitar, yaitu berupa peningkatan pengetahuan dan sikap, perencanaan kedaruratan dan mobilisasi sumber daya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada daerah penelitian, yaitu Desa Waywangi dan Kota Batu warga sekitar sangat minim informasi tentang mitigasi bencana tanah longsor, karena daerah sekitar yang agak sulit diakses akan tetapi pembangunan jalan dan infrastruktur terus ditingkatkan oleh pemerintah sekitar.

Hasil

Mitigasi bencana tanah longsor dibagi menjadi dua aspek strategi, yaitu mitigasi struktural dan mitigasi non-struktural. Upaya mitigasi struktural dilakukan dengan memperkuat bangunan dan infrastruktur yang dapat terdampak bencana tanah longsor, seperti membuat kode bangunan, desain rekayasa, konstruksi untuk menahan serta memperkuat struktur ataupun bangunan penahan longsor, penyusunan *database* daerah potensi bahaya, dan pemasangan *Early Warning System* (EWS) (Suwaryo, P.A.W. & Podo Yuwono, 2017).

Penyusunan *database* daerah potensi bencana merupakan kumpulan data-data yang saling berhubungan mengenai potensi tingkat risiko atau potensi kerawanan. Pada daerah penelitian terdapat beberapa peta wilayah Provinsi Sumatera Selatan dengan fokus wilayah rawan Gerakan tanah atau tanah longsor. Peta menjadi salah satu bagian terpenting dalam Upaya mitigasi struktural. Selain itu, di daerah penelitian juga sudah terdapat penelitian tentang identifikasi tipe longsor. Berdasarkan penelitian Pratiwi, M. & Wahyudi, 2023 Tipe longsor pada Desa Waywangi dan Kotabatu merupakan tipe Translasi, tipe longsor ini dapat menjadi salah satu informasi penting untuk mitigasi struktural bencana tanah longsor.

Desa Waywangi dan Kotabatu merupakan desa yang Sebagian besar rawan terhadap bencana, sangat dibutuhkan *database* yang akurat sehingga Masyarakat mengerti dan memahami kondisi lingkungan sekitar. Dalam Upaya mitigasi bencana struktural dibutuhkan peta lainnya seperti peta curah hujan, peta daerah rawan bencana dan model stabilitas lereng. Dengan adanya peta tersebut pemerintah sekitar dapat memasang alat pendeteksi dini bencana tanah longsor.

Salah satu penyebab tanah longsor ialah curah hujan yang tinggi karena adanya perubahan iklim. Untuk mengurangi kerugian dan kerusakan yang diakibatkan oleh bencana tanah longsor yaitu pemasangan alat *Early Warning System* (EWS) (Suwaryo, P.A.W. & Podo Yuwono, 2017). Pada daerah penelitian belum ada pemasangan alat *Early Warning System* (EWS). Pemasangan alat *Early Warning System* (EWS) seharusnya terpasang diseluruh titik yang diindikasikan memiliki kerentanan terhadap bencana, dengan alat ini warga sekitar Lokasi yang rawan bencana akan mendapatkan peringatan ketika terjadi pergerakan ataupun pergeseran tanah.

Alat *Early Warning System* (EWS) yang dilengkapi *wireless ekstensometer*, *tiltmeter*, penakar hujan, *repeater*, lampu peringatan, tower antena, dan server lokal serta pemetaan akan menjadi fokus utama upaya mitigasi bencana tanah longsor agar warga sekitar dapat mengantisipasi kerugian-kerugian yang ditimbulkan oleh bencana tanah longsor salah satunya putusnya jalan penghubung antar desa. Permasalahan yang ada di lapangan sulitnya akses jalan di daerah penelitian karena terdapat bukit-bukit dan minimnya ataupun sulitnya warga sekitar menerima hal-hal baru dengan kata lain warga sekitar masih primitif. Pemasangan alat *Early Warning System* (EWS) dapat meningkatkan kesiapan siaga warga sekitar karena dengan alat ini dapat mengetahui tanda-tanda Gerakan tanah yang kemudian secara otomatis akan mengirimkannya ke nomor penting yang telah dipilih misalnya Kepala RT, Kadus atau Kades, Satgas SAR desa, Camat, Kepala BPBD, dan pemerintah yang terkait.

Upaya Mitigasi Non Struktural yang lebih menekankan peningkatan kapasitas Masyarakat dengan cara: memberikan informasi dan *leaflet* kepada warga sekitar rawan bencana, tentang cara mengenali, mencegah dan penanganan bencana (Rahman, A.Z., 2015). Pemberian Informasi sudah dilakukan oleh pemerintah setempat dengan cara memberikan poster di setiap gardu (tempat jaga) desa dan di balai desa sehingga Masyarakat luas, baik yang tinggal di daerah rawan bencana ataupun tidak sudah mengerti tentang bahaya bencana tanah longsor dan titik rawan longsor.

Tidak hanya pemasangan poster saja, tetapi pemerintah setempat sudah melakukan sosialisasi secara aktif ke Masyarakat setempat, sehingga Masyarakat setempat sudah mengetahui titik-titik rawan bencana longsor dan mengenai bencana itu sendiri. Sosialisasi dilakukan melibatkan beberapa Pemerintah setempat, seperti Kepala Desa, dan staff kantor Kades. Tetapi, Masyarakat masih belum memahami Upaya mitigasi bencana dan yang akan dilakukan oleh Masyarakat sebelum terjadi bencana, saat terjadi bencana maupun pasca bencana. Sehingga perlu dilakukan edukasi lebih mendalam tentang Upaya Mitigasi Bencana Longsor.

Pembahasan

Danau Ranau memiliki potensi terdampak bencana Tanah Longsor dan menjadi tempat wisata sehingga dibutuhkan perumusan upaya mitigasi bencana tanah longsor dengan strategi menurunkan serta memberi Batasan faktor ancaman dan kerentanan longsor yang akan diintegrasikan dengan tinjauan kebijakan Pedoman Pemanfaatan Ruang di Kawasan Rawan Longsor. Berdasarkan Peta Gerakan Tanah (Gambar 1.1) daerah Danau Ranau termasuk klasifikasi Sedang-Tinggi yang ditandai dengan warna Kuning-Merah. Analisis mitigasi bencana dirumuskan berdasarkan tingkat risiko bencana yang diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi (Zulfa, V.A., dkk., 2022). Pada kawasan dengan tingkat risiko tinggi, upaya mitigasi bencana yang dapat dilakukan meliputi perencanaan teknik penguatan tebing atau lereng pada permukiman atau sisi jalan dengan menggunakan talud untuk menahan longsor, penanaman jenis vegetasi yang memiliki perakaran tunjang, serta menghindari aktivitas yang membebani lereng. Kegiatan pemotongan lereng untuk pembangunan juga perlu dihindari. Selain itu, perlu dipasang tanda peringatan bahaya longsor, dilakukan evakuasi terhadap masyarakat rentan seperti anak-anak

dan perempuan ke lokasi yang aman saat hujan deras, serta digerakkan satuan tugas unit mitigasi longsor pada waktu tersebut. Evakuasi juga perlu dilakukan saat hujan deras berlangsung dalam waktu lama.

Sementara itu, kawasan dengan tingkat risiko sedang, yang mayoritas terdiri atas hutan lindung dan semak dengan kelerengan curam dan berada pada dataran dengan ketinggian 1000 mdpl, memerlukan beberapa upaya mitigasi. Upaya tersebut antara lain kebijakan pelarangan aktivitas pemotongan lereng, pengawasan kawasan lindung, serta penanaman kembali jenis vegetasi yang mampu menahan material tanah dan batuan. Kegiatan yang dapat menambah beban pada lereng harus dihindari, dan masyarakat sekitar perlu diberikan sosialisasi dan edukasi terkait bencana tanah longsor. Selain itu, diperlukan pengawasan terhadap kondisi tanah dan kelestarian alam, penegakan hukum yang melindungi kawasan lindung, penandaan pada area rawan longsor di wilayah dengan kelerengan curam, penguatan struktur bangunan dan infrastruktur, serta larangan mendirikan bangunan di sekitar lereng.

Untuk kawasan dengan tingkat risiko rendah, yang mayoritas terdiri atas lahan hutan produksi dan hutan lindung, upaya mitigasi yang dapat dilakukan meliputi menjaga serta mengawasi sistem terasering, memantau fungsi kawasan lindung sesuai kebijakan yang berlaku, serta memberikan sosialisasi mengenai jenis vegetasi dan cara tanam yang sesuai untuk wilayah dengan kelerengan curam. Selain itu, perlu dihindari kegiatan yang mengakibatkan perubahan guna lahan, dibangun sistem pengairan dan drainase pada lereng-lereng, serta diperkuat lereng dengan penerapan sistem terasering di sisi jalan. Sosialisasi juga dapat dilanjutkan dengan memprakarsai pembentukan kelompok usaha tani yang berperan aktif dalam pengelolaan pertanian dan sistem drainase.

Analisis risiko bencana mempertimbangkan variabel bahaya, kerentanan dan kapasitas menghasilkan zona Tingkat risiko bencana longsor tinggi, menengah dan rendah yang menjadi pertimbangan Teknik mitigasi bencana yang diterapkan. Teknik mitigasi bencana ada dua bentuk, yaitu mitigasi struktural dan mitigasi non-struktural. Menurut Rosaliana, Bahar, dan Yuwanto (2020), mitigasi bencana dibagi menjadi dua jenis, yaitu mitigasi struktural dan non-struktural, yang disesuaikan dengan tingkat atau klasifikasi risiko. Pada kawasan dengan klasifikasi risiko tinggi, mitigasi struktural meliputi pengaturan sistem drainase di kawasan lereng agar air tidak tertampung dalam jumlah besar pada wilayah rawan longsor. Selain itu, dilakukan penanaman tumbuhan yang tepat seperti akasia, pinus, mahoni, jati, dan bambu, dengan memperhatikan pola tanam yang memiliki akar dalam, tajuk ringan, dan jarak tanam yang sesuai agar tidak menambah gaya yang berpotensi menggerakkan tanah. Pemanfaatan sistem terasering juga dilakukan untuk membuat lereng menjadi lebih landai.

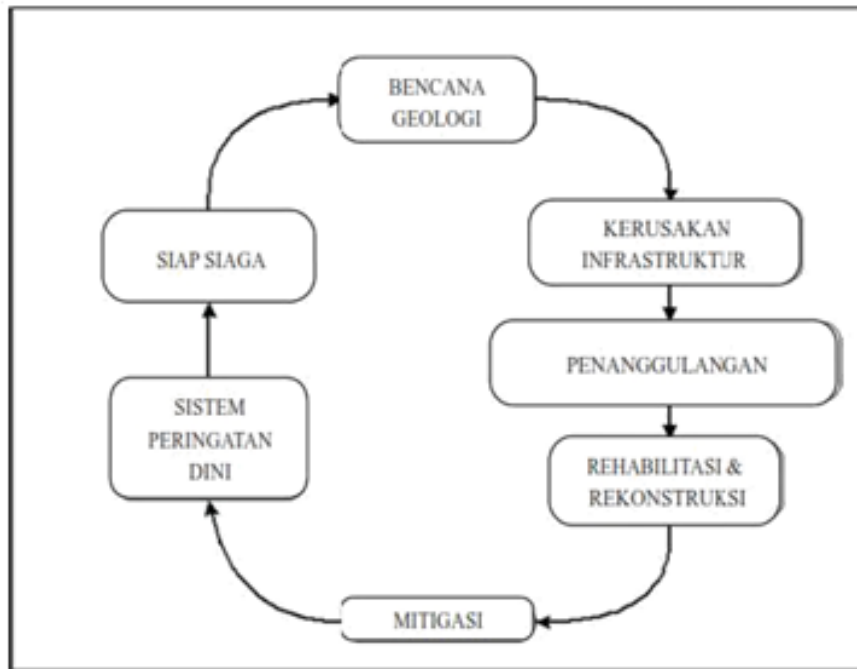
Sementara itu, mitigasi non-struktural pada kawasan risiko tinggi mencakup identifikasi kondisi lereng yang berpotensi mengalami gerakan tanah, meminimalkan faktor penyebab risiko seperti penebangan pohon sembarangan dan pemotongan lereng, serta pemasangan sistem peringatan dini sebagai bentuk kewaspadaan terhadap longsor. Selain itu, penyediaan informasi dan peta gerakan tanah yang dapat diakses masyarakat menjadi penting, bersama dengan penggerakan lembaga penanggulangan bencana dan antisipasi pengungsian ke daerah yang aman apabila terjadi hujan deras dalam waktu lama.

Untuk kawasan dengan klasifikasi risiko sedang, mitigasi struktural meliputi rekayasa sistem drainase pada area dengan kelerengan curam dan daerah rawan longsor, penanaman vegetasi yang dapat mengikat material tanah dan tahan terhadap gerakan tanah, serta penguatan kestabilan lereng melalui pemasangan bronjong yang melindungi struktur tanah. Adapun mitigasi non-struktural pada kawasan risiko sedang mencakup pemahaman terhadap wilayah lereng yang rentan terjadi gerakan tanah, penghindaran terhadap faktor-faktor pemicu gerakan, pemasangan sistem peringatan dini, dan pengamatan rutin terhadap pergerakan tanah. Selain itu, penyediaan informasi melalui peta gerakan tanah yang dapat

diakses oleh masyarakat, pengaktifan lembaga penanggulangan bencana, dan antisipasi terhadap kebutuhan pengungsian saat hujan deras berkepanjangan juga menjadi bagian penting dari upaya mitigasi tersebut.

Mitigasi bencana menjadi kegiatan antisipasi terjadinya bencana melalui alat bantu berupa sistem peringatan dini, identifikasi kebutuhan dasar dan sumber-sumber yang ada, penyediaan anggaran dan alternatif tindakan serta koordinasi dengan pihak-pihak terkait. Kegiatan untuk mengurangi potensi terjadinya korban bencana dilakukan melalui perencanaan tata ruang, pengaturan tata guna lahan, penyusunan peta kerentanan bencana, penyusunan database, pemantauan dan pengembangan (Hamida, F.N. & Widyasamratri, H., 2019). Program mitigasi bencana sendiri mengacu pada dua tahap perencanaan, yaitu pra bencana dan pasca bencana (Hamida, F.N. & Widyasamratri, H., 2019). Tahap pra bencana mencakup berbagai kegiatan atau upaya mitigasi serta perencanaan yang dilakukan sebelum bencana terjadi, dengan tujuan untuk meminimalkan risiko dan dampak yang mungkin timbul. Sementara itu, tahap pasca bencana berfokus pada peningkatan standar teknis, pemberian bantuan media, serta dukungan keuangan bagi para korban bencana guna mempercepat proses pemulihan dan pembangunan kembali.

Early warning system menjadi salah satu upaya mitigasi bencana tanah longsor atau Gerakan tanah untuk meminimalisir kerusakan dan kerugian akibat dari bencana longsor atau bencana Gerakan tanah, diantaranya dengan prediksi iklim sebagai salah satu faktor penentuan bencana longsor (Puturuhu, 2015). Ada beberapa Tindakan Upaya mitigasi bencana yaitu limitasi dan stabilisasi. Limitasi perlu dilakukan saat probabilitas terjadi longsor cukup tinggi sehingga dibutuhkan upaya untuk dihindari. Sedangkan stabilisasi dilakukan untuk Upaya menurunkan potensi faktor yang menyebabkan lereng turun serta memperkuat faktor pendukung agar lereng tidak mudah runtuh, Adapun siklus dari mitigasi bencana dapat dilihat pada Gambar 2 (Zakaria, 2010). Setelah dilakukan studi analisis kestabilan lereng, maka dapat diterapkan dua tahap konsep Startlet. Tahap pertama merupakan rekayasa rancang bangun terhadap lereng yang rawan longsor melalui simulasi desain lereng yang stabil. Tahap ini bertujuan untuk menciptakan struktur lereng yang mampu menahan potensi gerakan tanah secara teknis. Selanjutnya, tahap kedua dilakukan melalui pemeliharaan lingkungan lereng hasil rekayasa, yang mencakup arahan manajemen dan monitoring lingkungan. Manajemen lingkungan berfungsi sebagai upaya untuk mengurangi dampak negatif yang diperkirakan dapat timbul dari kondisi lereng tersebut. Sementara itu, monitoring lingkungan berperan penting dalam memantau kondisi yang berpotensi menimbulkan akibat buruk, serta menjadi sumber informasi yang berguna bagi pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan.



Gambar 2. Siklus Mitigasi Bencana Tanah Longsor atau Gerakan tanah (Zakaria, 2010).

Selain itu, Sistem Informasi Geografis (GIS) sangat memiliki peran dalam mitigasi bencana tanah longsor atau Gerakan tanah. Sistem Informasi Geografis (GIS) atau *Geographis Information System* (GIS) merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mengolah seluruh jenis data geografis seperti data spasial risiko bencana merupakan Upaya untuk meminimalisir dampak dari bencana yang terjadi. Data spasial dalam SIG yang dimaksud berupa informasi mengenai Kawasan risiko bencana dalam peta dua dimensi (Hamida, F.N. & Widyasamratri, H., 2019).

Penginderaan jauh dapat membantu dalam memantau saat terjadinya bencana, berfungsi sebagai peta kondisi baru, update database untuk rekonstruksi wilayah, membantu pencegahan dini dan pemetaan distribusi spasial bencana. Sedangkan fungsi Sistem Informasi Geografis (SIG) digunakan sebagai alat integrasi data satelit dengan data lain yang relevan dalam sistem peringatan dini, alat pencarian dan penyelamatan pada daerah yang telah hancur maupun sulit untuk diorientasikan, perencanaan rute evakuasi, sebagai desain pusat operasi darurat, evaluasi Lokasi bencana untuk rekonstruksi, sensus informasi dan beberapa skenario risiko dan bahaya yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan dalam Pembangunan masa depan daerah serta cara yang optimal dalam perlindungan dari bencana alam (Puturuhi, 2015).

Pencegahan bencana menggunakan citra satelit dapat digunakan untuk inventarisasi tanah longsor atau mengetahui karakteristik tanah longsor, penentuan daerah rawan longsor, pemetaan faktor yang terkait dengan terjadinya tanah longsor. Faktor terjadinya atau parameter longsor seperti litologi, geomorfologi, patahan, penggunaan lahan, lereng dan vegetasi, modeling risiko longsor dan pemodelan mitigasi bencana (Puturuhi, 2015).

Metode yang digunakan dalam pemetaan risiko bencana yaitu dengan *overlay* atau metode tumpang tindih menggunakan SIG. Metode ini adalah pengolahan data secara digital dengan menggabungkan beberapa peta sesuai kriteria penentuan risiko bencana (Hartadi, 2009). Pengetahuan terkait lingkungan dengan fenomena tanda-tanda awal (termasuk bencana) bisa dilakukan dengan *measurement*, *mapping*, *monitoring*, *modelling*, dan *management*. Kegiatan pengolahan data spasial dalam aplikasi pada saat terjadinya gejala

alam meliputi berbagai langkah penting yang mendukung penanganan bencana secara efektif (Hartono, 2017). Langkah-langkah tersebut mencakup identifikasi kejadian bencana alam, yang bertujuan untuk mengenali dan mencatat jenis serta lokasi bencana secara akurat. Selanjutnya dilakukan pemetaan bencana alam untuk menggambarkan wilayah terdampak secara visual, yang menjadi dasar dalam pengambilan keputusan cepat. Monitoring daerah bencana alam juga dilakukan secara berkala untuk mengetahui perkembangan situasi dan mengantisipasi dampak lanjutan. Setelah itu, dilakukan evaluasi terhadap daerah bencana untuk mengukur tingkat kerusakan dan menentukan langkah rehabilitasi yang diperlukan. Peramalan kejadian bencana alam menjadi aspek penting berikutnya, guna memperkirakan kemungkinan terjadinya bencana di masa mendatang berdasarkan data historis dan kondisi eksisting. Selain itu, studi tentang bencana alam dilakukan untuk memahami karakteristik, penyebab, dan pola-pola bencana. Keseluruhan kegiatan ini juga terintegrasi dalam pendidikan kebencanaan, yang berperan penting dalam meningkatkan kesadaran, pengetahuan, dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap potensi bencana.

SIMPULAN

Bencana tanah longsor dapat terjadi oleh beberapa faktor fisik alam seperti kelerengan lahan yang curam, intensitas curah hujan tinggi, adanya sesar pada bentang lahan, jenis tanah dan jenis batuan yang mudah mengalami erosi serta adanya gerakan tanah dan faktor tutupan lahan yang tidak mampu menahan massa tanah atau batuan. Selain itu, bencana tanah longsor juga dapat dipicu oleh dampak kegiatan Masyarakat sekitar. Oleh karena itu, perlu adanya Tindakan mitigasi bencana agar dapat meminimalisir kerugian yang diakibatkan oleh bencana tanah longsor. Mitigasi bencana harus memperhatikan tingkat risiko bencana untuk menentukan tindakan mitigasi secara struktural dan non struktural. Selain itu, Upaya mitigasi bencana juga harus mengintegrasikan antara tindakan pencegahan, tindakan saat terjadinya longsor serta pasca longsor. Tidak hanya itu saja, Upaya mitigasi bencana sendiri dapat dilakukan berdasarkan analisis Tingkat risiko dan dapat melakukan pemetaan ataupun pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk meminimalisir kerugian akibat bencana tanah longsor.

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti daerah penelitian yang mencakup Desa Waywangi dan Kotabatu yang bertepatan di daerah objek wisata dan menjadi titik Hotspring daerah panas bumi Danau Ranau, Sumatera Selatan sangat minim Upaya mitigasi bencana tanah longsor. Peta Gerakan tanah atau peta bencana tanah longsor sendiri sudah ada untuk Upaya meminimalisir bencana tanah longsor. Sedangkan, pemasangan *Early Warning System* (EWS) pada daerah penelitian belum ada serta kurangnya informasi atau edukasi pada Masyarakat sekitar menyebabkan kurangnya antisipasi Masyarakat dalam menghadapi bencana tanah longsor. Padahal daerah penelitian merupakan daerah yang cukup rawan terjadinya bencana tanah longsor.

Hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan peneliti akan menjadi acuan ataupun saran untuk pemerintah sekitar Desa Waywangi dan Desa Kotabatu untuk meningkatkan Upaya mitigasi bencana tanah longsor dengan cara pemasangan alat *Early warning System* (EWS) yang sederhana terlebih dahulu, kemudian pengadaan sosialisasi terhadap Masyarakat sekitar tentang upaya mitigasi bencana.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik atas bantuan dari berbagai pihak, terutama Yayasan Pendidikan Prabumulih yang telah memberikan pendanaan terhadap penelitian ini. Pihak-pihak lain seperti Kepala Desa Waywangi dan seluruh Masyarakat setempat atas kerjasamanya dalam melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, M. R., Yulianti, G., Yunus R., Wiguna, S., Adi., A.W., Ichwana, A. N., Randongkir, R. E., Septian, R. T. (2018). *RBI (Risiko Bencana Indonesia)*, BNPB Direktorat Pengurangan Risiko Bencana.
- Balsio, F.V.D. (2011). *Introduction to the physics of landslides*. Springer, Berlin Heidelberg.
- Hamida, F., N. & Hasti Widyasamratri. (2019). *Risiko Kawasan Longsor dalam Upaya Mitigasi Bencana Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Jurnal Universitas Islam Sultan Agung. Vo.24 No.1.
- Hartadi, A. (2009). *Kajian Kesesuaian Lahan Permukiman berdasarkan Karakteristik Fisik Dasar di Kota Fakfak*.
- Hartono (2017). *Teknologi Informasi Geografi untuk Pembangunan Nasional dan Mitigasi Bencana di Era Global*, (6), 4-15. Lamongan, Provinsi Jawa Timur. Seminar Teknomolgi Kebumihan Dan Kelautan (SEMITAN II), 21, 657–663.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 2007 No.22/PRT/M/2007 *Tentang Pedoman penataan ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor*. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/PRT/M/2007 *Tentang Pedoman penataan ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor*. Indonesia.
- Pratiwi, M. & Wahyudi. (2023). *Analysis of Weathered layers and slip surface to identify landslide type using the geoelectrical resistivity 2D method in Kotabatu Village, Danau Ranau, South Sumatera*. Paper presented at the Proceeding of International Summit on Education, Technology, and Humanity 2021.
- PVMBG (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi). (2025). *Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Provinsi Sumatera Selatan*, <https://vsi.esdm.go.id>., diakses pada 10 Januari 2025
- Puturuhi, F. (2015). *Mitigasi Bencana dan Penginderaan Jauh (Cetakan I)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rahman, A. Z. (2015). *Kajian Mitigasi Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten Banjarnegara*. GEMA PUBLICA: Jurnal Manajemen Dan Kebijakan Publik, Publik, 1(1), 1–14. <https://doi.org/10.14710/gp.1.1.2015.1>
- Ramadhan, T., Suprayogi, A., & Nugraha, A. (2017). *Pemodelan Potensi Bencana Tanah Longsor Menggunakan Analisis Sig Di Kabupaten Semarang*. Jurnal Geodesi Undip, 6(1), 118–127.
- Rosaliana, R., Bahar, H., & Yuwanto, S. H. (2020). *Kajian Bahaya, Risiko dan Mitigasi Bencana Gerakan Tanah di Daerah Sendangrejo dan Sekitarnya, Kecamatan Sambeng, Kabupaten*

- Suwaryo, P. A. W., & Yuwono, P. (2017). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Pengetahuan Masyarakat Dalam Mitigasi Bencana Alam Tanah Longsor*. URECOL, 305–314.
- Urbanus, A., Sela, R. L. E., & Tungka, A. E. (2021). *Mitigasi Bencana Banjir Struktural dan Non Struktural Di Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan*. Jurnal Spasial, 8(3), 447–458.
- Zakaria. (2010). *Model Starlet, suatu usulan untuk Mitigasi Bencana Longsor dengan Pendekatan Genetika Wilayah (Studi Kasus: Longsor Citatah, Padalarang, Jawa)*. Jurnal Geologi Indonesia, 5(2), 93-112.
- Zulfa, V., A., Hasti Widyasamratri, Jamilla Kautsary. (2022). *Mitigasi Bencana Berdasarkan Tingkat Risiko Bencana Tanah Longsor, Studi Kasus: Lereng Gunung Wilis Kabupaten Nganjuk, Desa Sendangrejo Kecamatan Sambeng Kabupaten Lamongan dan Desa Sriharjo Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul*. Jurnal Kajian Ruang Vol 1 No.2