

# ANALISIS GEOMORFOLOGI KEJADIAN LONGSOR DI KECAMATAN WOLOTOLO KABUPATEN ENDE

Sunimbar<sup>1</sup>, Ignasius Suban Angin<sup>2</sup>

Program Studi Pendidikan Geografi

Universitas Nusa Cendana

imbarsunimbar@gmail.com

## ABSTRACT (English)

The aimed of this research to determine the analysis of landslide in Wolotolo village, Detusoko district, Ende regency. This research used a survey method to map geomorphological conditions in Wolotolo Village, Detusoko District, Ende Regency. The method used in this research was a survey method to map geomorphological conditions in Wolotolo Village, Detusoko District. The main stages of this research include the pre-field, field and post-field stages. The pre-field stage was in the form of secondary data collection. The field stage was taking soil samples, identifying landslides in the field. The post-field stage was in the form of making landslides and reporting the results of field identification. The results of this research indicate that most of the soil types in Wolotolo Village were ultisols and inceptisols. This can caused this area to became an area that was prone to landslides. This study also found several dominant factors that may caused landslides, namely: slope, land use, soil type and rainfall as trigger factors. Steep slopes tend to be prone to landslides, especially with unstable slope conditions. This causes many steep slopes to be steep. Based on the results of the analysis, the slope in Wolotolo Village was more dominated by a slope of >45% which is a very steep area. So it can be identified that the area has the potential for landslides. Land use on steep slopes also affects slope stability. The land use in the study area is dominated by forest, plantations and shrubs.

**Keywords:** *Geomorphological Conditions, Landslides*

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk untuk mengetahui analisis kejadian tanah longsor di desa Wolotolo Kecamatan Detusoko Kabupaten Ende. Penelitian ini menggunakan metode survei untuk memetakan kondisi geomorfologi di Desa Wolotolo, Kecamatan Detusoko, Kabupaten Ende. Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode survei untuk memetakan kondisi geomorfologi di Desa Wolotolo, Kecamatan Detusoko. Tahap utama penelitian ini meliputi tahap pralapangan, lapangan dan pasca lapangan. Tahap pra lapangan berupa pengumpulan data sekunder. Tahap lapangan berupa pengambilan sampel tanah, identifikasi longsor di lapangan. Tahap pasca lapangan berupa pembuatan petarawan longsor dan laporan hasil identifikasi lapangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar jenis tanah di Desa Wolotolo adalah ultisol dan inceptisol. Hal tersebut dapat menyebabkan wilayah ini menjadi wilayah yang rentan terhadap terjadinya longsor. Pada penelitian ini juga ditemukan beberapa faktor dominan kemungkinan penyebab longsor yaitu: kemiringan lereng, penggunaan lahan, jenis tanah dan curah hujan sebagai faktor pemicu. Lereng yang curam cenderung berpotensi terhadap longsor, terutama dengan kondisi lereng yang tidak stabil. Hal tersebut menyebabkan banyaknya lereng-lereng yang curam sampai terjal. Berdasarkan hasil analisis, kemiringan lereng pada Desa Wolotolo lebih didominasi pada kemiringan >45% yang merupakan wilayah sangat curam. Maka dapat diidentifikasi bahwa wilayah tersebut berpotensi terjadinya tanah longsor. Penggunaan lahan pada lereng yang curam juga berpengaruh pada kestabilan lereng. Penggunaan lahan di wilayah penelitian didominasi oleh hutan, perkebunan dan semak belukar.

**Kata Kunci:** Kondisi Geomorfologi, Tanah Longsor

## A. LATAR BELAKANG

Tanah longsor adalah proses perpindahanmassabatuan (tanah) akibat gaya berat (gravitasi). Longsor terjadi karena adanya gangguan kesetimbangan gaya yang bekerja pada lereng, yaitu gaya penahan dan gaya peluncur. Gaya peluncur dipengaruhi oleh kandungan air, berat massa tanah itu sendiri dan berat beban bangunan. Ketidakseimbangan gaya tersebut diakibatkan adanya gaya dari luar lereng yang menyebabkan besarnya gaya peluncur pada suatu lereng menjadi lebih besar daripada gaya penahannya, sehingga menyebabkan massa tanah bergerak turun (Naryanto *et al.*, 2016). Secara umum tanah longsor merupakan proses eksogen yang kejadiannya sering dipengaruhi oleh proses endogen maupun adanya kegiatan manusia. Tenaga endogen merupakan perubahan struktur bumi yang mengalami berbagai gangguan yang terjadi pada kestabilan tanah atau batuan yang menyusun lereng itu sendiri. Kegiatan manusia juga dapat mempengaruhi terjadinya longsor. Misalnyasajapenebangan liar terhadapputantanpamenanaminyakembali, atau kegiatan manusia dengan mendirikan bangunan di daerah tebing atau perbukitan tanpa menganalisis dampak lingkungannya. Hal tersebut akan merusak pola tanah yang ada, karena air tidak akan mampu menyerap ke dalam tanah tanpa adanya tanaman atau pohon.

Kondisi geologis wilayah Indonesia banyak dijumpai gunung api aktif yang menghasilkan tanah pelapukan (Ardiansyah, 2011). Tanah hasil letusan gunung api ini memiliki komposisi tanah lempung yang lebih besar dengan sedikit pasir. Tanah pelapukan yang berada di atas batuan kedap air pada perbukitan atau pegunungan yang memiliki kemiringan lereng cukup curam sampai sangat curam berpotensi mengakibatkan tanah longsor pada saat musim hujan dengan intensitas tinggi. Menurut Wang *et al* (2017) mengatakan bahwa kejadian tanah longsor berhubungan erat dengan berbagai faktor seperti presipitasi, geologi, jarak dari patahan, vegetasi dan topografi. Jika di perbukitan tersebut tidak ada tanaman keras yang berakar kuat dan dalam, maka kawasan tersebut rawan bencana longsor.

Bencana tanah longsor telah melanda ruas jalan Ende-Maumere Kilometer 17, DesaWolotolo, KecamatanDetusoko, Kabupaten Ende, Provinsi Nusa Tenggara Timur pada hari jumat, tanggal 8 Maret 2019, pukul 21.00 WITA, pada saat masyarakat melakukan aktivitas terutama pengguna transportasi lintas Flores mengalam ilumpuh total sehingga mengalami kemacetan sepanjang 3 (tiga) kilometer (PVMBG, 2019). Lokasi bencana tanah longsor di Desa Wolotolo terletak pada zona kerentanan tinggi berdasarkan Peta Zona Gerakan Badan Geologidari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (2019).

Zona Kerentanan Tinggi merupakan daerah yang berpotensi untuk terjadi gerakan tanah. Jika terjadi hujan dengan intensitas dan durasi yang lama, gerakan tanah lama bisa aktif kembali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fenomena kejadian tanah longsor, faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kejadian longsor, faktor-faktor dominan, mekanisme kejadian, risiko masyarakat yang berada di sekitar lokasi longsor serta rekomendasi pengurangan risiko bencana tanah longsor yang diperlukan.

Berbagai upaya telah dilakukan baik oleh masyarakat maupun pemerintah daerah untuk mengurangi terjadinya longsor. Berbagai upaya yang dilakukan juga harus mendapat suatu pengarahan serta persetujuan dari badan pusat pelaksanaan. Salah satu upaya tersebut ialah melakukan sebuah mitigasi bencana alam longsor. Tujuan dari mitigasi bencana ialah mengurangi resiko terjadinya korban bencana serta meningkatkan keselamatan dan kenyamanan kehidupan, terutama pada masyarakat yang tinggal pada lokasi atau daerah rawan longsor.

Sistem Informasi Geografis sangat berfungsi dalam memvisualisasikan data spasial berupa atributnya dan mudah menghasilkan peta-peta tematik. Penggunaan Sistem Informasi Geografis sangat bermanfaat dikarenakan keunggulannya dapat menyadap informasi tanpa harus dilakukan kontak langsung dengan medan ataupun daerah penelitian dan tanpa mengeluarkan biaya yang banyak. Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk pengolahan data parameter lahan untuk memperoleh daerah tingkat kerawanan longsor dan dapat digunakan sebagai pengendalian dan upaya untuk meminimalisasi gaya pemicu longsor serta berbagai kerugian yang ditimbulkan oleh longsor (Sodikin, 2015).

## **B. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode survei untuk memetakan kondisi geomorfologi di Desa Wolotolo, Kecamatan Detusoko. Tahap utama penelitian ini meliputi tahap pralapangan, lapangan dan pasca lapangan. Tahap pra lapangan berupa pengumpulan data sekunder dan pembuatan peta bentuklahan. Tahap lapangan berupa pengambilan sampel tanah, identifikasi longsor di lapangan. Tahap pasca lapangan berupa pembuatan petarawan longsor dan laporan hasil identifikasi lapangan. Pemetaan dilakukan untuk mengidentifikasi daerah rawan bencana longsor di Desa Wolotolo, Kecamatan Detusoko. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer berasal dari pengumpulan data di lapangan meliputi: pengecekan kondisi kemiringan lereng, penggunaan lahan, pengambilan tekstur tanah dan identifikasi lokasi rawan longsor serta dokumentasi longsor. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: citra DEM, Peta RBI lembar Ende, dan Peta Geologi lembar Ende. Metode penelitian ini menggunakan sistem pembobotan untuk menghitung tingkat kerawanan longsor di wilayah kajian. Kerawanan longsor lahan dengan pembobotan telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu dengan memanfaatkan data spasial yang diolah dengan perangkat penginderaan jauh dan sistem informasi geografis.

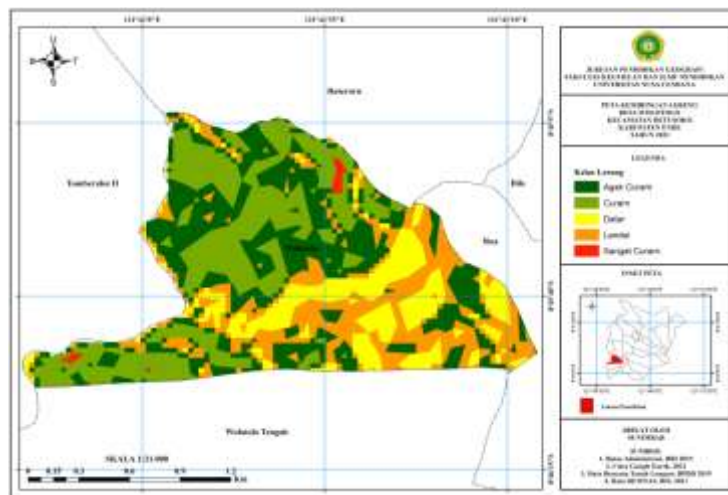
## **B. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Peta KemiringanLereng**

Pada penelitian ini, dapat diketahui bahwa ditemukan pada wilayah survei terdapat beberapa faktor dominan kemungkinan penyebab longsor yaitu: kemiringan lereng, penggunaan lahan, jenis tanah dan curah hujan sebagai faktor pemicu. Lereng yang curam cenderung berpotensi terhadap longsor, terutama dengan kondisi lereng yang tidak stabil. Hasil penelitian Fauzan dkk. (2018) menyebutkan

bahwa stabilitas tanah berbanding terbalik dengan kemiringan lereng, yaitu semakin besar nilai kemiringan suatu lereng maka nilai stabilitas tanah akan semakin kecil. Kondisi topografi pada wilayah penelitian sangat bervariasi, dan didominasi oleh perbukitan dan pegunungan. Hal tersebut menyebabkan banyaknya lereng-lereng yang curam sampai terjal. Berdasarkan hasil analisis, kemiringan lereng pada Desa Wolotolo lebih didominasi pada kemiringan >45% yang merupakan wilayah sangat curam. Maka dapat diidentifikasi bahwa wilayah tersebut berpotensi terjadinya tanah longsor. Perhatikan gambar berikut :

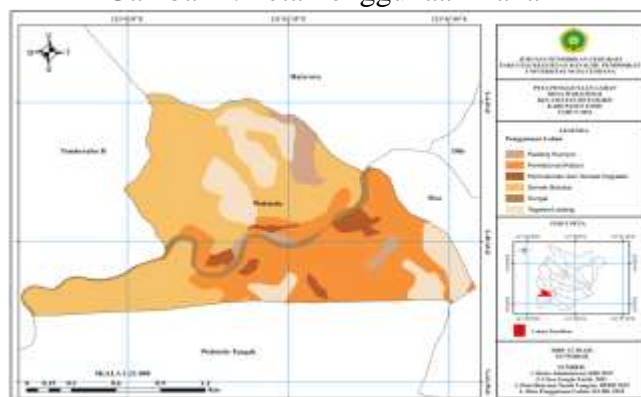
Gambar 1. Peta Kemiringan Lereng



## 2. Peta Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan pada lereng yang curam juga berpengaruh pada kestabilan lereng. Penggunaan lahan di wilayah penelitian didominasi oleh hutan, perkebunan dan semak belukar. Berdasarkan hasil penelitian Ramadhani dan Idajati (2017) disampaikan bahwa penggunaan lahan merupakan salah satu faktor penyebab longsor. Hal ini sering ditemukan pada tipe longsor rotasi. Pada tipe longsor yang sama di Kabupaten Kuningan Jawa Barat, diketahui bahwa faktor utama yang memicu kejadian longsor pada tipe ini adalah kemiringan lereng, sesar dan infrastruktur (Harjadi, dkk., 2015). Pada tipe ini massa tanah akan bergerak pada bidang gelincir yang berbentuk cekung. Perhatikan gambar berikut:

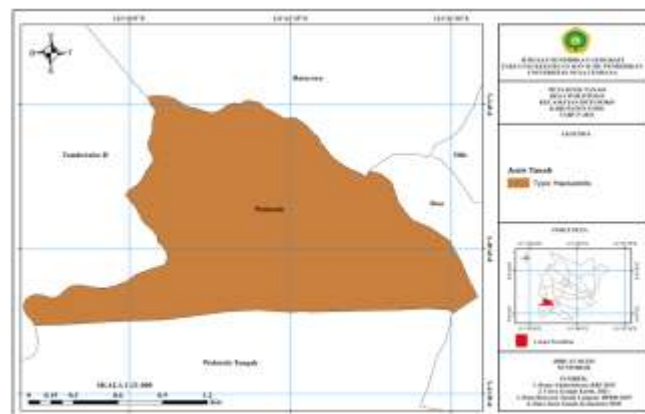
Gambar 2. Peta Penggunaan Lahan



### 3. Peta Jenis Tanah

Kondisi geologi, salah satunya adalah jenis tanah sangat mempengaruhi longsor (Setiadi, 2013). Solle & Ahmad (2015), juga menyampaikan bahwa tanah dengan kandungan mineral terutama kaolinit dan vermikulit pada kondisi jenuh akan menjadi labil. Berkaitan dengan hal ini, dan hasil survey lapangan diketahui bahwa sebagian besar jenis tanah di lokasi penelitian adalah Ultisol dan Inceptisol dengan *typic Haplu soil*. Jenis tanah tersebut dapat menyebabkan wilayah menjadi wilayah yang rentan terhadap terjadinya longsor. Perhatikan gambar berikut:

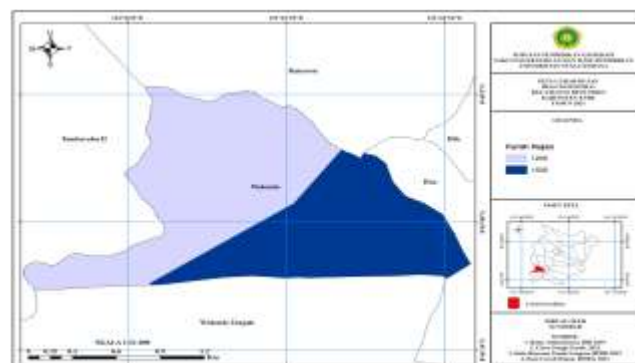
Gambar 3. Peta Jenis Tanah Desa Wolotolo



### 4. Peta Curah Hujan

Selain kemiringan lereng, penggunaan lahan dan jenis tanah, terdapat faktor pemicu yang sangat penting yaitu curah hujan. Berdasarkan hasil identifikasi di lapangan, diketahui bahwa curah hujan menjadi faktor pemicu yang sangat berpengaruh pada kejadian longsor. Curah hujan yang tinggi pada suatu wilayah yang rentan terhadap longsor, dapat meningkatkan potensi longsor. Curah hujan dengan intensitas tinggi yang terjadi pada daerah dengan keterengangan yang curam dan labil dapat memicu terjadinya longsor (Suriadi, Arsjad, & Hartini, 2014). Berdasarkan data curah hujan yang dianalisis menggunakan interpolasi maka didapatkan intensitas curah hujan tahunan pada daerah penelitian berkisar antara 1500->2500 mm/tahun. Hal tersebut dapat mengakibatkan potensi longsor di daerah tersebut. Perhatikan gambar berikut ini:

Gambar 4. Peta Curah Hujan Desa Wolotolo



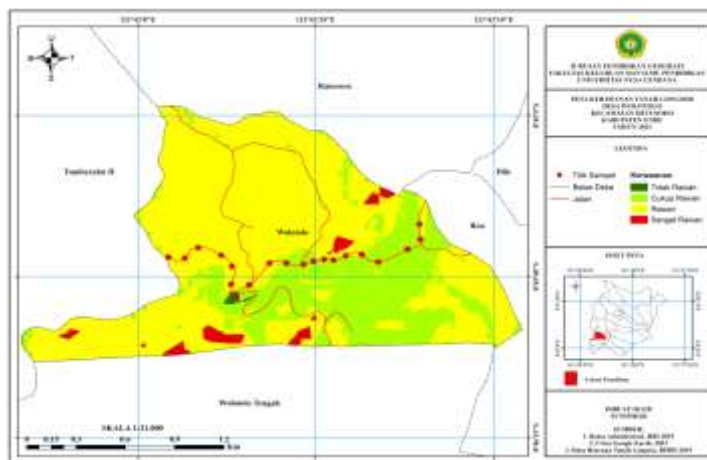
## 5. Peta Kerawanan Tanah Longsor

Tingkat kerawanan longsor di Desa Wolotolo dapat diidentifikasi dan dianalisis melalui proses tumpang susun (*overlay*) peta dari beberapa parameter yaitu curah hujan, penggunaan lahan, jenis tanah dan kemiringan lereng. Proses *overlay* peta dilakukan dengan perhitungan pembobotan/skor pada setiap parameter daerah rawan longsor. Hasil *overlay* tersebut kemudian dibagi tingkat kerawanannya menjadi 4 (empat) kelas yaitu: tidak rawan, cukup rawan, rawan dan sangat rawan. Pada masing-masing parameter tersebut diberikan skor tertinggi diberi nilai 5 (lima) dan yang terendah diberikan bobot 1 (satu). Asumsi yang digunakan adalah semakin tinggi nilai skor yang diberikan, maka semakin besar pula pengaruh variabel medan tersebut dalam mempengaruhi suatu kejadian longsor. Skor yang dimasukkan sebagai data atribut dijumlahkan sehingga mendapatkan informasi nilai maksimal dan minimal. Nilai ini digunakan untuk menentukan interval tingkat kerawanan (Nugroho dkk, dalam Todingan M, 2014). Perhatikan gambar dan tabel berikut ini :

$$ITK = \frac{\text{Nilai Maks} - \text{Nilai Min}}{\text{Interval Kelas}}$$

ITK = Interval Tingkat Kerawanan

Gambar 5. Peta Kerawanan Tanah Longsor



Tabel 1. Tingkat Kerawanan Longsor

Tingkat Kerawanan Longsor Di Desa Wolotolo		
Tingkat Kerawanan Longsor	Luas (Ha)	Persentase (%)
Tidak Rawan	2	0.72
Cukup Rawan	77	27.90
Rawan	191	69.20
Sangat Rawan	6	2.17
<b>Jumlah</b>	<b>276</b>	<b>100.00</b>

Sumber: Hasil Analisis Peneliti

Berdasarkan kriteria dari tingkat kerawanan, bahaya longsor dibagi menjadi 4 (empat) kelas dengan pembobotan/skor masing-masing yaitu tidak rawan (rentang nilai 1-5), cukup rawan

(rentang nilai 6-10), rawan (rentang nilai 10-15) dan sangat rawan (rentang nilai >15). Hasil analisis tersebut kemudian diolah untuk memperoleh luasan wilayah dengan karakteristik tingkat kerawanan longsor. Hal ini akan menggambarkan bagaimana potensi bahaya khususnya longsor yang terjadi pada daerah penelitian. Sehingga mitigasi bencana penataan tata ruang, pengurangan resiko bencana dapat dicapai lewat pembacaan peta kerawanan longsor ini. Tingkat kerawanan, luas dan persentase wilayah terhadap longsor dapat dilihat dalam Tabel 1. Berdasarkan Tabel tersebut, terlihat bahwa sebagian besar wilayah kajian berada dalam kelas kerentanan cukup rawan sebesar 27,90% dan kelas kerentanan rawan sebesar 69,20%. Kerawanan longsor lahan menggambarkan kondisi cenderung atau potensi suatu medan atau lereng alami untuk terjadi gerakan atau ketidakseimbangan lereng alam dari kondisi keseimbangan (*equilibrium*) yang dibentuk oleh lingkungan geofisiknya. Tingkat kerawanan longsor dapat dipengaruhi dan ditentukan oleh karakteristik variabel medan. Semakin tinggi kerentanan medan terhadap longsor lahan menunjukkan semakin besar potensi medan atau lereng alami untuk terjadi longsor lahan (Hardiatmo, 2012).

Tipe longsor yang terjadi pada lereng atas biasanya berupa tipe longsor dangkal yang berupa kupasan permukaan sampai sedang, pemicu akibat terjadinya longsor antara lain adalah curah hujan yang tinggi, tanaman lindung yang tidak dipangkas daun dan rantingnya (Hartini, 2014; Widiastutik dan Buchori, 2018). Apabila terjadi hujan maka percikan air hujan jatuh ke permukaan tanah dan menyebabkan partikel tanah terlepas serta terlempar ke udara. Kondisi zona stabil dapat menjadi rawan longsor jika kegiatan yang mendukung kejadian semakin bertambah besar. Setiap tahunnya kejadian bertambah besar disebabkan oleh aktivitas memotong lereng, pembukaan lahan yang diperuntukkan kegiatan pertanian serta pembangunan infrastruktur. Fungsi suatu daerah seperti merupakan wilayah pemukiman dan dekat dengan infrastruktur jalan, maka memiliki tingkat kerawanan yang tinggi (Putra, 2014).

Bencana tanah longsor dapat terjadi pada daerah yang memiliki intensitas curah hujan tinggi, kemiringan lereng yang curam, penggunaan lahan berupa tanah kosong, ladang/tegalan dan semak belukar yang tidak dapat menahan/menyerap air. Longsor juga bisa terjadi di daerah dengan kemiringan lereng yang tidak terlalu tinggi, tutupan lahan berupa tanah kosong dan padang rumput, intensitas curah hujan sedang. Namun jika berlangsung secara terus-menerus dan dalam waktu yang lama maka kondisi tanah menjadi tidak stabil karena bobot air yang banyak dalam tanah sehingga tanah mudah untuk bergerak/terjadi longsor.

### **C. KESIMPULAN**

Desa Wolotolo memiliki tingkat kerawanan yang tinggi terhadap kejadian longsor. Kemungkinan faktor dominan disebabkan oleh kemiringan lereng, penggunaan lahan dan jenis tanah serta curah hujan sebagai faktor pemicu. Mengingat tingkat kejadian yang ditimbulkan masih sangat tinggi pada wilayah tersebut, maka diperlukan upaya preventif sebagai salah satu teknik mitigasi

terhadap bencana tanah longsor pada wilayah ini. Salah satu hal yang harus dipertimbangkan adalah peningkatan kesadaran masyarakat terkait adaptasi pada bencana ini.

Kesadaran tentang kondisi morfologis dan topografis pada daerah dimana mereka tinggal menjadi sangat penting, karena faktor inilah yang menjadi faktor-faktor dominan penyebab longsor. Penerapan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air menjadi bagian yang tidak dapat dikesampingkan agar dampak dari faktor-faktor dominan penyebab longsor dapat diminimalisir. Beberapa hal yang dapat dilakukan diantaranya: menutup rekahan-rekahan tanah, memperhatikan dan merancang saluran pembuangan air dengan benar, serta tidak menambah beban lereng dengan pembangunan infrastruktur yang mengakibatkan kestabilan lereng terganggu. Curah hujan sebagai faktor pemicu longsor juga harus diperhatikan oleh masyarakat yang tinggal pada kawasan ini, sehingga dapat menambah kewaspadaan dan kesiap-siagaan terhadap bencana tanah longsor saat menjelang musim hujan tiba.

## DAFTAR RUJUKAN

- Ardiansyah, Andri Noor. 2011. *Wilayah Resiko Bencana Longsor di Kabupaten Bandung*. Tesis pada Pascasarjana Universitas Indonesia. Depok
- Arsyad ABSM dan Bambang Riadi. 2013. *Potensi Risiko Bencana Alam Longsor Terkait Cuaca Ekstrem Di Kabupaten Ciamis, Jawa Barat*. *Jurnal Ilmiah Geomatika* Vol. 19 No.1: 57 – 63
- Christiady, Hary Hardiyatmo. 2012. *Tanah Longsor dan Erosi*. (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Direktorat Geologi Tata Lingkungan. 2014. *Gerakan Tanah di Indonesia*
- Mintarjo, Sri. 2018. *Waspada Tanah Longsor*. Bandung: Pakar Raya
- Naryanto, H.S., Wisyanto, Sumargana, L., Ramadhan, R. dan Prawiradisastra, S. 2016. *Kajian Kondisi Bawah Permukaan Kawasan Rawan Longsor dengan Geolistrik untuk Penentuan Lokasi Penempatan Instrumentasi Sistem Peringatan Dini Longsor di Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut*. *Jurnal Riset Kebencanaan Indonesia (JRKI)*, Vol. 2 No. 2, Oktober 2016: pp. 161-172.
- Paimin. 2009. *Teknik Mitigasi Banjir dan Longsor*. Tropenbos International Indonesia Programme
- Pareta, K. & Pareta, U. 2012. *Landslide Modeling and Susceptibility Mapping of Giri River*. *International Journal of Science and Technology*. Vol. 1 No. 2, 2012: pp. 91-104
- Plummer. 2007. *Physical Geology 11<sup>th</sup> Edition*. New York: McGraw-Hill
- Prahasta, E. 2014. *Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) tahun 2005
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2015. *Prakiraan Wilayah Potensi Terjadi Gerakan Tanah/Tanah Longsor dan Banjir Bandang di Seluruh Indonesia*. Bandung: Kementerian ESDM



- Sholahudin, Muhamad. 2005. *SIG Untuk Memetakan Daerah Banjir dengan Metode Skoring dan Pembobotan*. Jurnal Fasilkom. Udinus. Jawa Tengah
- Sodikin. 2015. *Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh*. Jakarta: UIN Jakarta
- Supriyono, P. 2014. *Seri Pendidikan Pengurangan Risiko Bencana Tanah Longsor*. 1<sup>st</sup> edn. Yogyakarta: ANDI
- Undang-undang RI No.24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana
- Varnes, J. David. 1984. *Landslide Hazard Zonation: A Review of Principles and Practice*. Paris: United Nations Educational
- 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): pp. 172