

## **INFORMASI HASIL KAJIAN KESTABILAN LERENG BERBASIS METODE NUMERIS PADA RUAS JALAN TAWAELI TOBOLI**

**Sriyati Ramadhani\*, Martini, Hendra Setiawan, Astri Rahayu, Sukiman Nurdin, Arifin Beddu, Ida Sri Oktaviana, Agus Dwijaka, dan Iffah Fadliah**

Fakultas Teknik, Universitas Tadulako  
email: sriyatiramadhani@gmail.com

### ***Abstrak***

*Wilayah Sulawesi Tengah merupakan tingkat rawan bencana longsor yang cukup tinggi. Salah satu wilayah yang sering terjadi longsor yaitu pada lereng ruas jalan Tawaeli Toboli. Curah hujan yang cukup tinggi serta topografi wilayah tersebut yang terdiri dari perbukitan yang terjal menjadi pemicu terjadinya longsor. Beberapa penelitian tentang kajian kestabilan lereng di daerah ruas jalan Tawaeli Toboli telah dilakukan sehingga dari hasil penelitian tersebut dianggap penting untuk disosialisasikan sehingga masyarakat setempat serta pemerintah mendapatkan informasi terkait kondisi kestabilan di daerah tersebut. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi hasil kajian kestabilan lereng berbasis metode numeris pada ruas jalan Tawaeli Toboli kepada masyarakat. Khalayak sasaran kegiatan desiminasi informasi hasil kestabilan lereng adalah masyarakat dan siswa sekolah. Metode kegiatan berupa metode ceramah bervariasi untuk menyampaikan konsep tentang tanah longsor yang penting untuk dimengerti oleh masyarakat sasaran, meliputi pengertian, macam/jenisnya, gejala umum terjadinya, faktor penyebab terjadinya, dan cara pencegahannya. Hasil dari kegiatan ini adalah Pemahaman masyarakat terhadap kondisi riil wilayah sekitar pemukiman meningkat, kewaspadaan masyarakat terhadap kemungkinan terjadi bahaya longsor akibat dari gempa bumi semakin meningkat, masyarakat telah mendapat bekal pengetahuan yang memadai dalam mengantisipasi kemungkinan terjadinya bahaya longsor, tingkat pengetahuan dan wawasan masyarakat dalam proses mitigasi bencana longsor meningkat dan teriniasiasinya kerjasama yang baik antara unsur Perguruan Tinggi dengan masyarakat serta Pamong Desa dalam hal tanggap bencana longsor.*

***Kata Kunci:*** Desiminasi, Informasi, kestabilan lereng dan Tawaeli Toboli

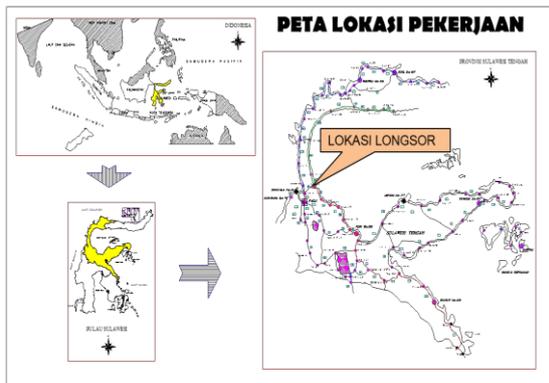
### ***Abstract***

*The Central Sulawesi region is a fairly high level prone to landslides. One of the areas that often occurs landslides is on the slopes of the Tawaeli Toboli road. High rainfall and the topography of the region consisting of steep hills trigger landslides. Several studies on slope stability studies in the Tawaeli Toboli road area have been carried out so that the results of the research are considered important to be socialized so that the local community and the government get information related to stability conditions in the area. Therefore, the purpose of this study is to provide information on the results of slope stability studies based on numerical methods on the Tawaeli Toboli road section to the community. The target audience of information dissemination activities resulting from slope stability is the community and school students. The method of activity in the form of lecture methods varies to convey the concept of landslides*

***Keywords:*** Dissemination, Information, slope stability and Tawaeli Toboli

## 1. PENDAHULUAN

Ruas jalan Tawaeli Toboli merupakan salah satu jalan yang menghubungkan beberapa Kabupaten yang ada di Sulawesi Tengah. Ruas jalan tersebut merupakan akses jalur darat yang termasuk dalam kategori jalur lalu lintas padat dan jalur utama yang menghubungkan Kota Palu dengan beberapa kabupaten diantaranya Kabupaten Parimo, Kabupaten Poso, Kabupaten Tojo Una Una, Kabupaten Banggai, Kabupaten Morowali dan Kabupaten Morowali Utara.



Gambar 1. Letak Ruas Tawaeli Toboli di Propinsi Sulawesi Tengah

Ruas jalan Tawaeli Toboli dikenal juga dengan nama daerah Kebun Kopi. Kondisi topografi pada daerah ini dikelilingi oleh pegunungan dan perbukitan yang terjal dan rentan terhadap gerakan tanah. Menurut Liu, *et al.*, 2011 bahwa ketidakstabilan lereng terjadi karena lereng tinggi dan curam. Daerah Kebun Kopi merupakan daerah yang rentan terhadap gerakan tanah, hal ini disebabkan daerah ini memiliki tanah yang tidak padat, sering terjadi erosi dan getaran setiap kendaraan yang melewati lokasi tersebut (Saharani, dkk. 2017). Selain kondisi topografi, wilayah tersebut memiliki dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan (BPS Kabupaten Donggala, 2017). Pada musim hujan dengan intensitas curah hujan yang cukup tinggi dengan waktu yang lama, lokasi tersebut sering disertai dengan longsor. Menurut Ramadhani dkk. (2022) menjelaskan bahwa wilayah Kebun Kopi merupakan wilayah yang rawan longsor terutama pada musim hujan dengan waktu yang lama. Menurut Patuti (2018) menjelaskan bahwa hujan yang terus menerus ataupun hujan dengan curah hujan yang tinggi

dianggap sebagai salah satu faktor pemicu yang cukup berperan dalam proses terjadinya longsor. Hasnawir (2012) juga menjelaskan bahwa curah hujan yang ekstrim memicu terjadinya longsor pada lereng. Beberapa titik longsor yang sering terjadi pada ruas jalan Tawaeli Toboli diantaranya KM 38+881, KM 41+881, KM 42+163, KM 48+700, KM 49+400, KM 49+450, KM 49+635, KM 56+100, KM 57+500 dan KM 59+750. Beberapa titik diatas telah dilakukan penelitian yaitu titik KM 42+163, KM 49+400 dan KM 49+635 (Gambar 1), sehingga perlu dilakukan desiminasi informasi hasil penelitian yang telah dilakukan kepada masyarakat dan pemerintah.

Sasaran kegiatan desiminasi hasil kajian ini adalah masyarakat Kelurahan Nupabomba, Kecamatan Tanantovea, Kabupaten Donggala. Wilayah ini memiliki luas wilayah 109,45 Km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk paling banyak di Kecamatan Tanantovea sebesar 3.272 (BPS Kabupaten Donggala, 2020). Masyarakat sasaran secara spesifik adalah mereka yang berada di daerah pemukiman yang berpotensi rawan longsor dan pemerintah setempat.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini seperti apa informasi hasil kajian kestabilan lereng pada ruas jalan Tawaeli Toboli dan tingkat pemahaman masyarakat tentang kondisi lingkungan sekitarnya jika terjadi bencana longsor. Adapun tujuan dari penelitian adalah untuk menyebarkan informasi hasil kajian kestabilan lereng pada ruas jalan Tawaeli Toboli dan meningkatkan pemahaman masyarakat tentang kondisi lingkungan sekitar.

## 2. METODELOGI PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Kelurahan Nupabomba, Kecamatan Tanantovea, Kabupaten Donggala. Pelaksanaan kegiatan desiminasi hasil peneitian dengan menggunakan metode-metode sebagai berikut:

1. Sosialisasi. Metode sosialisasi adalah cara-cara atau teknik yang digunakan untuk memperkenalkan, mengajarkan dan menginternalisasi nilai, norma, keterampilan dan pengetahuan dari suatu budaya kepada individu, sehingga individu

tersebut dapat berfungsi secara efektif dalam masyarakat. Metode sosialisasi dipilih untuk menyampaikan kepada masyarakat tentang hasil penelitian yang telah dilakukan pada daerah Kebun Kopi khususnya di Kelurahan Nupabomba, Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala.

2. Ceramah dan Persentasi bervariasi. Metode ceramah dan persentasi bervariasi dipilih untuk menyampaikan konsep tentang tanah longsor yang penting untuk dimengerti oleh masyarakat sasaran, meliputi pengertian, macam/jenisnya, gejala umum terjadinya, faktor penyebab terjadinya, dan cara pencegahannya, termasuk penerapan metode mekanik dan vegetatif. Penggunaan metode ini dengan pertimbangan bahwa metode ceramah yang dikombinasikan dengan gambar-gambar, animasi dan dengan memanfaatkan display, dapat memberikan materi yang relatif banyak secara padat, cepat, dan mudah.
3. Tanya Jawab. Metode Tanya jawab dipilih untuk memberikan kesempatan kepada masyarakat sasaran agar dapat mendalami materi yang tersajikan dan mendapatkan *fast response* dari Tim Pengabdian terkait penjelasan dan klarifikasi. Metode ini juga diharapkan dapat membangun karakter keterampilan berpikir kritis dan analitis dalam merespon pertanyaan. Tujuan lainnya bahwa metode ini dapat mengukur pemahaman peserta serta mendorong terciptanya interaksi dan terwujudnya partisipasi aktif dari peserta.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Survey Lokasi

Kegiatan pengabdian telah dilakukan dalam beberapa tahapan meliputi, survey lokasi longsor, survey lokasi sosialisasi dan pelaksanaan sosialisasi. Kegiatan survey lokasi (Gambar 1 dan 2) dilakukan untuk mengetahui lebih jelas posisi terjadinya longsor di daerah Nupabomba dengan lokasi warga setempat, baik rumah warga, sekolah maupun kantor pemerintah. Kegiatan survey lokasi longsor dilakukan untuk mengidentifikasi, menganalisis dan mengevaluasi daerah yang rentan atau telah terkena longsor. Tujuan pelaksanaan survey untuk memahami faktor-faktor penyebab

longsor, dampaknya; merencanakan tindakan mitigasi dan pencegahan untuk mengurangi kerugian; serta membantu dalam perencanaan tata ruang dan pengembangan wilayah yang aman dari risiko longsor.



Gambar 1. Kegiatan survey lokasi longsor



Gambar 2. Kegiatan survey lokasi longsor dengan lokasi warga

Dalam pelaksanaan survey lokasi langkah-langkah yang diambil meliputi persiapan, pengamatan lapangan, analisis data serta evaluasi dan pelaporan. Pada tahap persiapan ditentukan tujuan survey dan ruang lingkup daerah yang akan disurvey; dilakukan pengumpulan data awal berupa data sekunder seperti peta topografi, data curah hujan, peta geologi, dan informasi sejarah longsor di area sasaran survey.

Tahap pengamatan lapangan meliputi inspeksi visual untuk mengidentifikasi tanda-tanda longsor seperti retakan di tanah, perubahan bentuk lereng, tumbuhan miring dan material longsor; pengukuran lereng dengan menggunakan klinometer atau alat pengukur lereng lainnya; pengambilan sampel tanah untuk analisis laboratorium guna memahami karakteristik tanah, seperti tekstur,

kandungan air dan kohesi; serta fotodokumentasi kondisi eksisting lapangan.

Tahap analisis data meliputi analisis geoteknik, pemetaan resiko untuk menunjukkan area-area yang rentan dan analisis hidrologi berupa curah hujan dan aliran air permukaan untuk memahami kontribusi air terhadap potensi longsor.

Tahap evaluasi dan pelaporan meliputi identifikasi penyebab longsor seperti curah hujan tinggi, aktivitas manusia, jenis tanah, dan kemiringan lereng; penilaian risiko berdasarkan data yang dikumpulkan dan analisis yang dilakukan serta rekomendasi mitigasi seperti pembuatan terasering, drainase yang baik, penanaman vegetasi penahan tanah, atau pembangunan struktur penahan longsor; dan pelaporan yang mencakup metode, temuan, analisis dan rekomendasi.

#### b. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan sosialisasi dipusatkan pelaksanaannya di SD Negeri 13 Tanantovea. Lokasi ini dijadikan tempat sosialisasi karena jarak SD Negeri 13 dengan lokasi longsor sekitar 3 KM serta dekat rumah penduduk, rumah ibadah dan sekolah TK. Pelaksanaan sosialisasi diikuti oleh seluruh siswa SD Negeri 13 dari kelas 1 sampai kelas 6 serta seluruh guru dan kepala sekolah yang berada di sekolah tersebut, sebagaimana pada Gambar 3, 4 dan 5.



Gambar 3. Peserta Sosialisasi dari unsur siswa sekolah



Gambar 4. Peserta Sosialisasi dari unsur sekolah



Gambar 5. Penyampaian materi oleh tim PKM dalam kegiatan sosialisasi

Materi yang disampaikan pada kegiatan sosialisasi tersebut terkait hasil penelitian kajian kestabilan lereng metode numeris pada ruas jalan Taweli Toboli. Kestabilan lereng merujuk pada kemampuan lereng untuk tetap dalam keadaan seimbang tanpa mengalami keruntuhan atau longsor. Evaluasi dan peningkatan kestabilan lereng adalah aspek penting dalam geoteknik dan manajemen risiko bencana, terutama di daerah yang rentan terhadap longsor.

Masyarakat sasaran diperkenalkan lebih mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan lereng seperti karakteristik geologi, topografi, hidrologi, vegetasi serta aktivitas manusia; metode evaluasi kestabilan lereng seperti inspeksi visual, analisis geoteknik, analisis hidrologi, pemodelan numerik dan pemetaan risiko; serta teknik-teknik stabilisasi lereng seperti drainase dengan membangun saluran untuk mengalirkan air permukaan dan mencegah penumpukan di lereng, revegetasi dengan menanam tumbuhan dengan sistem akar yang

kuat untuk memperkuat tanah, struktur penahan seperti dinding penahan dengan menggunakan dinding beton atau batu untuk menahan lereng dan geotekstil yaitu material sintesis yang digunakan untuk memperkuat tanah dan mencegah erosi, terasering dengan membuat teras-teras pada lereng curam untuk mengurangi kecepatan aliran air permukaan dan meningkatkan kestabilan, rekayasa lereng melalui pemotongan dan pengisian dimana merubah geometri lereng dengan pemotongan material di bagian atas dan pengisian di bagian bawah serta perbaikan tanah dengan menggunakan metode seperti grouting atau pemasangan paku tanah (*soil nails*) untuk meningkatkan kekuatan tanah; dan penggunaan teknologi dengan memonitoring lereng.

Pemahaman tentang kestabilan lereng sangat penting untuk mencegah bencana longsor dan memastikan keselamatan infrastruktur serta masyarakat di daerah rawan. Melalui kombinasi metode evaluasi yang tepat dan teknik stabilisasi yang efektif, risiko longsor dapat diminimalisir.

Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat ini menghasilkan capaian-capaian sebagaimana tujuan pelaksanaan kegiatan tersebut, seperti halnya terkait pemahaman masyarakat terhadap kondisi riil wilayah sekitar pemukiman menjadi meningkat. Tingkat kewaspadaan masyarakat terhadap kemungkinan terjadinya bahaya longsor yang diakibatkan gempa bumi juga semakin meningkat pasca dilaksanakan kegiatan pengabdian ini.

Hasil pengabdian lainnya menunjukkan bahwa masyarakat telah mendapatkan bekal pengetahuan yang memadai dalam mengantisipasi kemungkinan terjadinya bahaya longsor. Seperti halnya pula bahwa tingkat pengetahuan dan wawasan masyarakat dalam proses mitigasi bencana longsor juga ikut meningkat. Melalui kegiatan pengabdian ini juga, bahwa kerjasama antara unsur Perguruan Tinggi dengan masyarakat Pamong Desa terjalin dengan baik dalam hal tanggap bencana longsor.

#### 4. KESIMPULAN

Desiminasi informasi hasil kajian kestabilan lereng berbasis metode numeris pada ruas jalan Tawaeli Toboli dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut;

1. Pemahaman masyarakat terhadap kondisi riil wilayah sekitar pemukiman meningkat.
2. Tingkat kewaspadaan masyarakat terhadap kemungkinan terjadi bahaya longsor akibat dari gempa bumi semakin meningkat.
3. Masyarakat telah mendapat bekal pengetahuan yang memadai dalam mengantisipasi kemungkinan terjadinya bahaya longsor.
4. Tingkat pengetahuan dan wawasan masyarakat dalam proses mitigasi bencana longsor meningkat.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Kelompok Dosen Keahlian Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tadulako yang telah mendanai dan mendukung kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat. Terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Sekolah, guru dan murid sekolah SDN Negeri 13 Tanantovea, Warga Mitra serta Mahasiswa Kuliah Lapangan Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Untad yang telah mendukung terlaksananya program pengabdian ini.

#### 6. REFERENSI

- Liu, H., Yang, T., & Qin, Y. (2011). Analysis of Excavating High Slope by Means of Finite Element Method. *ICTE*, pp 1660-1665.
- Saharani, Utomo, L.P., & Saputra, I.A. (2017). Aktivitas Masyarakat Dalam Kegiatan Ekonomi Di Daerah Rawan Longsor (Kasus: Jalur Poros Tawaeli-Toboli). *Jurnal Pendidikan Geografi* 5.
- BPS K D 2017 *Kecamatan Tanantovea dalam Angka 2017*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Donggala.
- Ramadhani, S., Martini., Chauf, K. A., Dwijaka, A., Bierhofa, M. Z., and Gagaramusu, Y. (2022). Slope stability using *Simplified Bishop* method in Kebun Kopi area Donggala regency, central Sulawesi province. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1075 (2022) 012027, doi:10.1088/1755-1315/1075/1/012027, IOP Publishing, pp 1-10.

- Patuti, I., Rifa'I, A., Suryolelono, K. B., Siswosukarto, S. (2018). Model of Timber Crib Walls Using Counterweight in Bone Bolango Regency Gorontalo Province Indonesia. *International Review of Civil Engineering*, Vol. 9 (No. 3): 98-104.
- Hasnawir. (2012). Intensitas Curah Hujan Memicu Tanah Longsor Dangkal di Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 1(1), 62–73.
- BPS, K. D. (2020). *Kecamatan Tanantovea dalam Angka 2020* : Badan Pusat Statistik Kabupaten Donggala.