

## Bantuan Teknis Perencanaan Dinding Penahan Tanah Pada Warga di Area Rentan Longsor

Yogina Lestari Ayu Situmorang<sup>1\*</sup>, Boy Macklin Pareira Prawiranegara<sup>2</sup>

<sup>1\*,2</sup>Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Universitas Padjadjaran, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat, Indonesia.

*Email:* yoginalestariayu@gmail.com<sup>1\*</sup>, boy.macklin@unpad.ac.id<sup>2</sup>

### Histori Artikel:

*Dikirim* 16 Desember 2023; *Diterima dalam bentuk revisi* 3 Januari 2024; *Diterima* 20 Januari 2024; *Diterbitkan* 31 Januari 2024. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

### Abstrak

Kabupaten Bandung Barat merupakan salah satu wilayah yang sering mengalami bencana gerakan tanah dan longsor. Warga Desa Cililin yang merupakan bagian di dalamnya memiliki kekhawatiran pada lereng akibat penggalian terbuka berdekatan dekat rumah hunian akan berpotensi longsor namun belum mengerti dalam merencanakan perkuatan lereng yang tepat. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengkaji ulang kestabilan lereng galian di sekitar rumah warga kemudian merencanakan dinding penahan tanah yang memenuhi kaidah teknis yang aman dan stabil. Survey lapangan dilakukan untuk mengukur geometri lereng dan mengamati situasi sekitar area. Kemudian dilakukan pemodelan stabilitas lereng dengan input geometri lereng dan data propertis tanah. Dari hasil analisis, diperoleh nilai faktor keamanan lereng 1.518 melebihi faktor keamanan minimum 1.5 maka dinilai cukup aman. Namun nilai ini ternilai kurang mengingat Kecamatan Cililin masuk pada resiko tinggi longsor. Oleh karena itu kemudian dibuat tambahan perkuatan lereng dengan Dinding Penahan Tanah material batu pasang. Perencanaan Dinding penahan tanah dibuat 4 jenis dimensi yang bervariasi. Ukuran dinding penahan tanah bervariasi, dari lebar kaki 3-4.5 m, dan tinggi 5.5 – 7.5 meter mengikuti tinggi setiap trap. Dari dimensi yang telah direncanakan keseluruhan faktor keamanan terhadap Guling, Geser dan Daya dukung tanah melebihi angka 1,5, maka lereng dinyatakan aman. Dari kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk warga dalam membuat dinding penahan tanah sebagai perkuatan struktur pada lereng yang serupa.

**Kata Kunci:** Dinding Penahan Tanah; Rawan Longsor; Stabilitas Lereng.

### Abstract

West Bandung Regency is one of the areas that frequently experiences landslides and landslides. Residents of Cililin Village, which is part of it, have concerns that the slope due to open excavation close to residential houses will have the potential for landslides but do not yet understand how to plan appropriate slope reinforcement. This service activity aims to review the stability of the excavation slopes around residents' houses and then plan a retaining wall that meets safe and stable technical rules. A field survey was carried out to measure the slope geometry and observe the situation around the area. Then slope stability modeling is carried out with input of slope geometry and soil property data. From the analysis results, it was obtained that the slope safety factor value was 1,518, exceeding the minimum safety factor of 1.5, so it was considered quite safe. However, this value is considered low considering that Cililin District is at high risk of landslides. Therefore, additional reinforcement of the slopes was made with earth retaining walls made of rock material. Planning for retaining walls is made of 4 types of varying dimensions. The size of the retaining wall varies, from a width of 3-4.5 m, and a height of 5.5 – 7.5 meters according to the height of each trap. From the planned dimensions, the overall safety factor against overturning, shearing and soil bearing capacity exceeds 1.5, the slope is declared safe. It is hoped that this service activity can become a reference for residents in making retaining walls to strengthen structures on similar slopes.

**Keywords:** Retaining wall; Landslide Prone; Slope Stability.

## 1. Pendahuluan

Jawa Barat merupakan provinsi yang memiliki resiko tinggi terhadap kejadian gerakan tanah dan longsor. Berdasarkan data kejadian bencana longsor selama 10 tahun terakhir (BNPB, 2023), tercatat sebanyak 1943 kejadian bencana longsor di Provinsi Jawa Barat. Dari jumlah tersebut, sebanyak 185 peristiwa terjadi di wilayah Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi kejadian longsor yaitu kondisi geologi, vegetasi, jenis dan tekstur tanah, curah hujan, serta praktik pedesaan lainnya (Puspita *et al.*, 2014). Penyebab lain terjadinya longsor adalah aktivitas manusia, seperti *illegal logging* yang pada akhirnya menyebabkan ketidakstabilan lereng, perubahan kecuraman lereng, pembebanan bangunan yang berlebihan di daerah perbukitan dan sebagainya. Di perburuk dengan volume curah hujan yang tinggi menambah massa tanah sehingga kestabilannya berkurang. Perubahan penggunaan lahan, seperti pembangunan yang tertumpu di daerah perbukitan, juga dapat menyebabkan peningkatan risiko longsor (Hanifa & Suwardi, 2023). Semua faktor ini dapat menyebabkan pergeseran massa tanah dan mengurangi daya dukung lereng, meningkatkan kemungkinan terjadinya longsor.

Berdasarkan faktor yang mempengaruhi terjadinya bencana longsor, wilayah Kecamatan Cililin, Kabupaten Bandung Barat merupakan wilayah yang berpotensi terhadap longsor dan pergerakan tanah. Kegiatan ini dilakukan karena Kecamatan Cililin hampir setiap tahun mengalami bencana longsor yang menyebabkan kerugian. Dampak bencana longsor di Kecamatan Cililin Kabupaten Bandung Barat adalah 3 kelas yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Risiko paling Tinggi berada di Desa Mukapayung, Desa Bongas, dan Desa Batulayang. Prediksi total kerugian yang terjadi akibat bencana longsor di kecamatan Cililin yaitu berkisar 2.570.000.000 Rupiah (Aninditya *et al.*, 2022). Kecamatan Cililin tetap memiliki resiko kerentanan bencana yang tinggi khususnya pada 5 Desa lainnya yaitu Desa Mukapayung, Desa Rancapanggung, Desa Bongas, Desa Batulayang dan Desa Cililin. Atas permasalahan dan kerugian atas bencana longsor tersebut, membangun kesadaran Masyarakat dalam kehati-hatian saat membuka lahan untuk hunian ataupun membangun hunian itu sendiri. Kekhawatiran tersebut juga mendorong Masyarakat menginginkan bantuan dalam segi konsultasi teknis yang sulit mereka dapatkan terkait lereng tinggi terbuka yang berada di sekitar hunian.

### 1.1 Tujuan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengurangi risiko dengan mengkaji kembali lereng terbuka kemudian menentukan bentuk trap lereng galian yang aman. Selanjutnya dari hasil evaluasi diberikan rekomendasi mengenai dimensi Dinding Penahan Tanah (DPT) yang tepat dan aman untuk diterapkan sebagai perkuatan lereng.

### 1.2 Manfaat Kegiatan

Tim pengabdian kepada masyarakat berupaya untuk memfasilitasi warga Kampung Pasir Meong, Desa Cililin yang membutuhkan konsultasi mengenai keamanan lereng di tempat tinggal mereka, serta memberikan rekomendasi perencanaan Dinding Penahan Tanah (DPT) yang tepat. Kegiatan ini dirasa sangat bermanfaat bagi warga. Karena selama ini dalam pembuatan DPT sering dilakukan belum memperhatikan kaidah rekayasa. Manfaat utama dalam kegiatan ini adalah meningkatkan keamanan lereng di sekitar area tempat tinggal warga dan mengurangi risiko longsor yang merugikan. Dari kegiatan pengabdian ini juga menjadi acuan untuk warga dalam membuat dinding penahan tanah sebagai perkuatan struktur pada lereng yang serupa.

## 2. Metode

### 2.1 Bentuk Kegiatan & Jadwal, Serta Tempat Kegiatan

#### 2.1.1 Metode Pelaksanaan Kegiatan

Dalam rangka mencapai tujuan yang telah ditetapkan, serangkaian kegiatan dilakukan untuk mendukung keamanan lereng di sekitar rumah dan tempat usaha yang akan dibangun oleh mitra. Berikut ini adalah rincian kegiatan yang dilakukan.

- 1) Koordinasi antara tim dosen dengan mitra yang akan diikutsertakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini mengenai kekhawatiran mitra atas keamanan lereng.
- 2) Melakukan survei lokasi
- 3) Melaksanakan kegiatan pengabdian berupa menyampaikan hasil survey kepada mitra atas keadaan lereng di sekitar tempat tinggal mitra serta data pendukung yang diperlukan. Kemudian analisis kestabilan lereng kemudian merencanakan perkuatan lereng yang tepat dan aman
- 4) Pemaparan hasil perencanaan perkuatan lereng berupa dinding penahan tanah

Adapun tahapan yang perlu dilakukan dalam merencanakan dinding penahan tanah yaitu pengukuran geometri lereng di lapangan untuk melihat kondisi lereng eksisting. Kemudian dilakukan pengujian sampel tanah di laboratorium. Selanjutnya memodelkan geometri lereng dengan program komputer *Autocad*. Analisis stabilitas lereng dilakukan dengan bantuan program komputer *finite element PLAXIS* sehingga diperoleh nilai angka keamanan lereng eksisting. Terakhir yaitu merencanakan desain Dinding Penahan Tanah yang meliputi dimensi, material, dan gambar teknis.

#### 2.1.2 Waktu Efektif Pelaksanaan Kegiatan

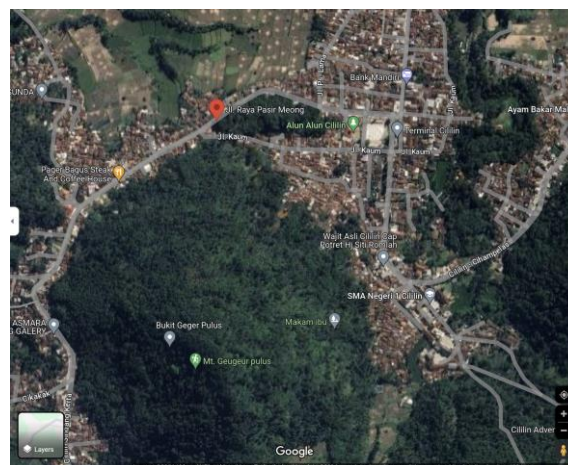
Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berlangsung pada Bulan April hingga Juni tahun 2023 dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 1. Waktu Pelaksanaan Kegiatan

No	Item Kegiatan	April				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Perencanaan Kegiatan dan Koordinasi		■	■	■								
2	Survei lokasi					■	■						
3	Analisis dan Desain							■	■	■	■		
4	Pemaparan hasil Analisis dan Desain											■	■

#### 2.1.3 Tempat Kegiatan

Lokasi pengabdian masyarakat adalah di Kampung Pasir Meong, Desa Cililin, Kecamatan Cililin, Kabupaten Bandung Barat.



Gambar 1. Lokasi Pengabdian Desa Cililin

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil Pelaksanaan Pengabdian

Kampung Pasir Meong adalah salah satu kampung yang terletak di desa Cililin, Kecamatan Cililin, Kabupaten Bandung Barat. Dilihat dari opografi dan kontur tanah, Kampung Pasir Meong merupakan wilayah dataran tinggi dengan perbukitan terjal. Tahapan awal kegiatan yaitu melakukan survey lokasi. Survey bertujuan untuk melihat gambaran nyata lereng dan tanah serta permasalahannya di lapangan. Ditemukan pada Mitra yang terlanjur melakukan penggalian lereng tanpa memperhatikan kaidah perencanaan teknis yang aman.



Gambar 2. Survey Lokasi Lereng Eksisting

Seperti pada gambar 2, galian setinggi 30 meter dibuat trap namun tanpa perencanaan Dinding Penahan Tanah yang terkaji dengan baik. Tampak juga bukit yang tinggi dengan sudut curam dipenuhi pepohonan. Hal ini juga yang menambahkan kesulitan pada Tim Pengabdian didalam mengukur sudut kemiringan lereng. Oleh karena itu dibutuhkan waktu tambahan khusus mengukur dimensi lereng *existing*. Kendala lainnya yaitu data terkait tanah dan batuan belum tersedia, data lainnya yang belum didapatkan adalah data topografi. Data topografi penting dalam sebuah perencanaan pemanfaatan lahan (Suwarno *et al.*, 2023). Dengan membuat list data yang dibutuhkan, tim mulai melakukan pengukuran dengan posisi batas jalan hingga 70 meter ke arah area galian terbuka. Saat kegiatan survey, juga dilakukan wawancara pada beberapa warga sekitar. Hal ini untuk mengetahui kapan saja kejadian longsor ataupun gerakan tanah yang pernah terjadi di kurun waktu 10 tahun terakhir serta di mana lokasinya. Ditemukan bahwa disekitar kampung, pernah terjadi bencana longsor besar di tahun 2013, 2017 dan 2019. Gerakan tanah rawan terjadi saat setelah diguyur hujan lebat selama beberapa jam (Kurniawan *et al.*, 2018). Area terdekat kejadian longsor adalah 1 km dari lokasi PPM yang terjadi pada tahun 2017. Daerah cililin tersusun oleh Endapan Danau Bersifat Tufaan / sedimentasi yang terdiri dari lempung tufaan, batupasir tufaan, kerikil tufaan dan konglomerat tufaan. Batuan ini umumnya bersifat poros, lolos air, kadang dijumpai pelapisan, kurang kompak, mudah lapuk dengan tanah pelapukan yang relatif tebal.

Analisis yang tepat dalam mengatasi keterbatasan data pada perhitungan yaitu dengan melakukan metode *back calculation* (perhitungan terbalik). *Back Calculation analysis* mencari kekuatan / parameter tanah dan batuan dengan memodelkan kontur tanah asli dan galian dengan kondisi sebenarnya di lapangan (Situmorang *et al.*, 2022). Dalam hal ini *back calculation* dilakukan pada 2 tahap yaitu memodelkan kontur tanah asli (area yg belum digali) hingga memiliki angka keamanan 1,5 (tidak

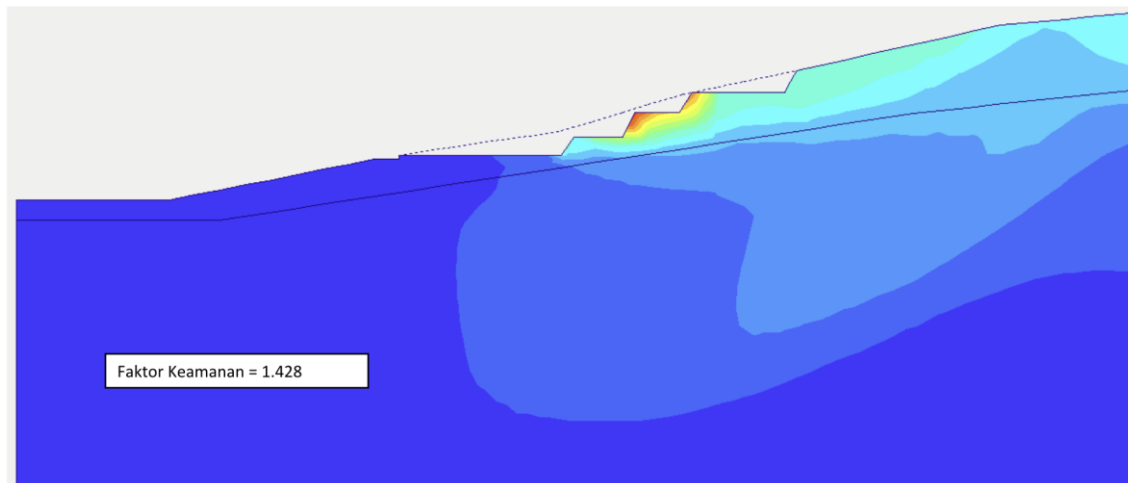
runtuh). Kemudian dilakukan analisis penggalian dan didapat angka keamanan 1,3 (kondisi galian; tanah tidak runtuh). Metode *back calculation* tersebut menghasilkan kekuatan tanah dan batuan yang masif. (kondisi aktual tidak runtuh). Adapun parameter yang diperoleh dari perhitungan balik melalui Software Finite Element PLAXIS yaitu nilai N-SPT perkiraan berdasarkan pengamatan visual, kemudian data properties tanah lainnya menggunakan korelasi empirik seperti di sajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Parameter Tanah

Depth (m)	N-SPT	$\gamma_{dry}$ ( $kN/m^3$ )	$\gamma$ ( $kN/m^3$ )	$C_u$ ( $kPa$ )	$\phi$	$E$ ( $kN/m^2$ )
0 – 6	10	16	18	2	29	666.67
6 - 40	20	16	18	5	33	1666.67

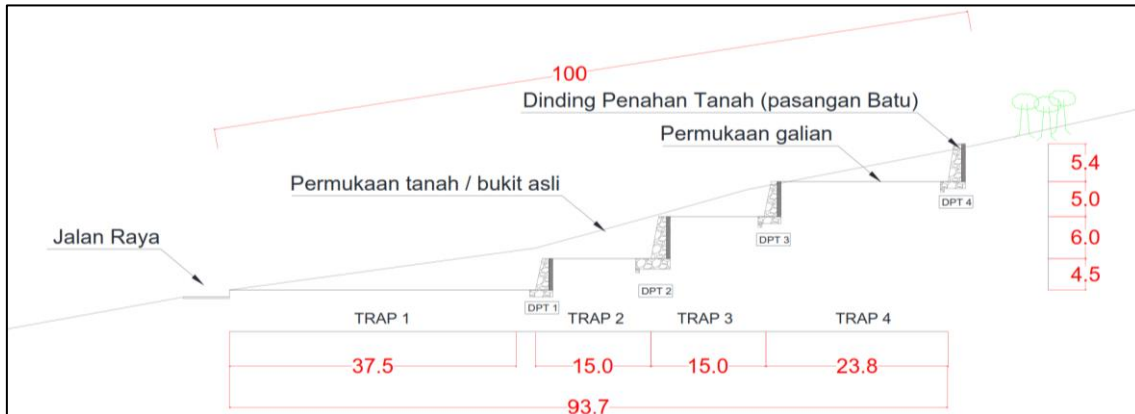
Sumber : Pengolahan Data

Model geometri lereng galian disesuaikan dengan keadaan lapangan kemudian dilanjutkan dengan analisis finite elemen Plaxis untuk melihat model longsor dan faktor keamanan lereng tersebut. Meski demikian, keadaan geometri existing tetap dilakukan koreksi sampai dinilai aman dari segi stabilitas namun dari segi konstruksi masih tetap memungkinkan untuk dilakukan serta efisien. Berikut ini pada gambar 3 merupakan model terpilih. Untuk kondisi lereng existing modifikasi diperoleh faktor keamanan sebesar 1.518. Nilai ini aman jika mengikuti persyaratan nilai minimum 1,5 (Badan Standardisasi Nasional, 2017). Namun mengingat histori bencana longsor yang kerap terjadi di daerah studi yang termasuk faktor resiko tinggi, maka diperlukan perkuatan lereng untuk menaikkan nilai faktor keamanan. Perkuatan lereng yang direkomendasikan adalah dengan menambahkan Dinding Penahan Tanah (DPT). DPT akan didesain menggunakan material yang banyak ditemukan di lapangan yaitu batu pasang.

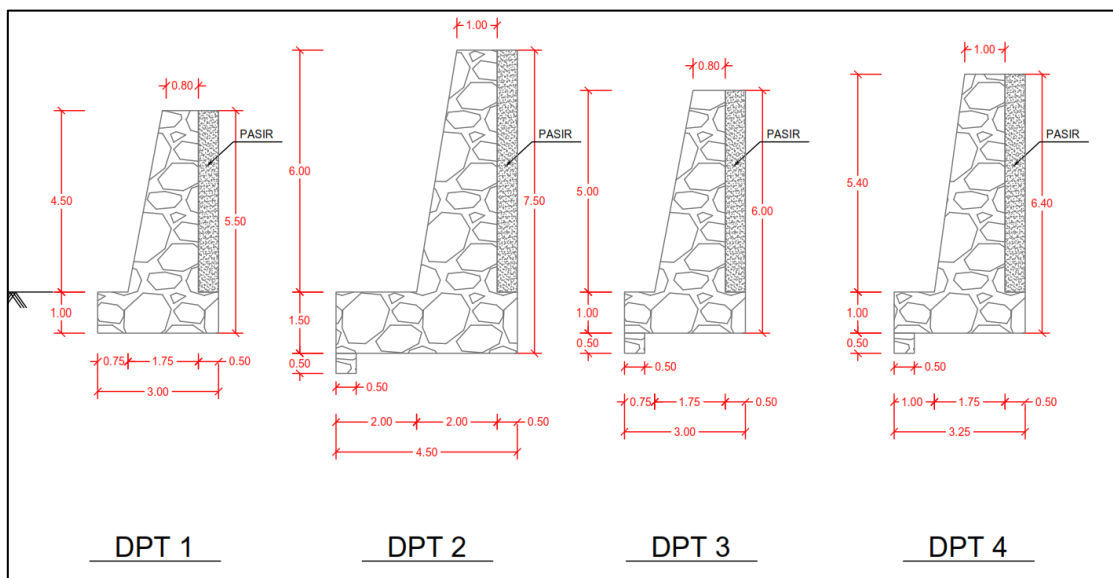


Gambar 3. Analisis Kestabilan Lereng

Adapun setiap dinding penahan tanah yang diletakan pada trap memiliki dimensi yang berbeda-beda. Hal tersebut bertujuan untuk menghemat biaya namun tetap stabil. Berikut pada gambar 4 dan gambar 5 adalah rekomendasi desain Dinding penahan tanah beserta nilai keamanannya terhadap potensi Guling (*Overtuning*), Geser (*Sliding*) dan Daya Dukung Tanah (*Bearing Capacity*).



Gambar 4. Tampak Samping Profil Lereng dan Dinding Penahan Tanah



Gambar 5. Dimensi Dinding Penahan Tanah

Terdapat beberapa pemeriksaan kestabilan Dinding Penahan Tanah. Pertama diperiksa kestabilannya terhadap Guling (*Overtuning*). Hal ini memeriksa apakah struktur tetap stabil akibat dorongan gaya dan momen yang menggulingkan DPT. Kedua, DPT diperiksa terhadap Geser (*Sliding*). Dan terakhir, DPT diperiksa dari segi Daya Dukung Tanah (*Bearing Capacity*). Apakah dengan struktur yang masif, tanah di bawahnya masih dapat menopang dengan baik. Dari ketiga tinjauan diatas kemudian di evaluasi dengan suatu angka keamanan, dimana nilai angka keamanan yang disyaratkan pada SNI Perencanaan Geoteknik yaitu harus lebih besar dari nilai 1.5. Resume angka keamanan untuk masing-masing DPT adalah tersajikan pada Tabel 2. Dari hasil analisis Dinding Penahan Tanah (DPT) dianggap aman karna sudah memenuhi syarat faktor keamanan minimum sebesar 1.5. Analisis faktor keamanan dinding penahan tanah menghasilkan nilai yang memenuhi syarat yaitu  $FK > 1.5$ . Maka dapat disimpulkan, desain Dinding Penahan Tanah ini dapat diaplikasikan pada lereng.

Tabel 3. Faktor keamanan Dinding Penahan Tanah

DPT	Faktor Keamanan		
	<i>Overtuning</i>	<i>Sliding</i>	<i>Bearing Capacity</i>
DPT 1	5.12	2.46	4.17

DPT 2	2.39	1.48	2.15
DPT 3	2.34	1.71	3.87
DPT 4	2.25	1.59	3.42

Sumber: Pengolahan Data

Tahapan terakhir adalah menyampaikan paparan hasil analisis dan perencanaan perkuatan dinding penahan tanah pada warga terkait.

### 3.2 Masyarakat Sasaran

Sasaran kegiatan ini adalah warga Kampung Pasir Meyong, desa Cililin, Kecamatan Cililin, Kabupaten Bandung Barat. Warga yang disasar adalah warga yang tinggal di daerah perbukitan sehingga memiliki keresahan atas dampak bencana longsor yang selama ini terjadi di Kabupaten Cililin.

### 3.3 Pembahasan

Histori kejadian longsor di lokasi pengabdian membuat warga lebih berhati-hati saat hendak membangun rumah hunian, tempat usaha dan membuka lahan baru. Lokasinya yang berada di daerah perbukitan membawa risiko longsor yang signifikan karena adanya lereng dengan sudut yang curam. Beberapa bencana longsor besar di Cililin kerap terjadi setiap tahunnya saat musim penghujan. Kejadian longsor di Desa Cililin pada 10 Maret 2017, menyebabkan tiga rumah rusak berat, dua orang luka berat tiga orang luka ringan, sementara itu sedikitnya 115 kepala keluarga diungsikan ke lokasi yang aman (Tejakusuma, 2017). Kejadian longsor di Kecamatan Cililin pada 4 April 2019 mengakibatkan 21 rumah rusak berat tertimbun longsor (Nugroho, 2019). Dan apabila berkaca pada kejadian longsor Cililin 2013, tidak hanya materiil yang terdampak, namun juga nyawa taruhannya (Saeni, 2013). Dampak akibat bencana longsor cukup beragam, mulai berupa kerugian materiil keretakan dinding pada rumah atau bahkan hingga tertimbun tanah yang menimbulkan korban nyawa. Berdasarkan kerugian tersebut, maka setiap warga masyarakat harus sadar akan bahaya yang bisa saja terjadi kapanpun. Penting untuk memperhatikan prinsip-prinsip perencanaan teknis yang memadai saat membangun dan membuka area hunian. Salah satu hal yang sering terlupakan adalah memperhatikan kondisi stabilitas lereng di sekitar hunian.

Selama ini perkuatan lereng yang dilakukan oleh warga sekitar belum memperhitungkan faktor risiko sesuai kaidah rekayasa. Oleh karena itu kegiatan ini disambut sangat baik oleh warga yang secara langsung membantu warga dalam hal mengetahui perkuatan lereng yang cocok untuk diterapkan di sekitar rumah tinggal. Dinding Penahan Tanah juga memperhitungkan kaidah rekayasa sehingga membuat warga lebih yakin dengan keamanan konstruksi Dinding Penahan Tanah yang nanti akan mereka bangun. Dalam Pemaparan hasil analisis dan desain oleh Tim Pengabdian kepada warga terkait, disampaikan juga edukasi terkait kestabilan lereng meliputi praktik penggalian lereng yang aman. Warga dihimbau untuk bijaksana dalam membuka lahan. Jika harus dilakukan pembukaan lahan yang menghasilkan lereng galian atau timbunan maka lereng dibuatkan trap untuk memperkecil sudut lereng dan meninggikan angka keamanan. Disampaikan pula dampak pembukaan lahan jika dilakukan secara massif dan tidak bertanggungjawab. Jika diperlukan, penggunaan perkuatan tebing dapat ditambahkan pada lereng untuk meningkatkan stabilitasnya. Disampaikan pula jenis perkuatan lereng yang dapat diusahakan oleh warga menggunakan sumber material yang ada di sekitar Desa. Dengan demikian kegiatan ini membantu warga secara teknis dalam merencanakan perkuatan lereng yang aman dan tepat sesuai kaidah rekayasa.

## 4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian dilakukan di Kampung Pasir Meong, Desa Cililin, Kabupaten Cililin dengan memberikan bantuan berupa perencanaan dinding penahan tanah tipe gravitasi. Perencanaan di sesuaikan dengan kondisi geometri eksisting yang ada di lokasi. Pada lereng galian terbuka dengan

tinggi 30 meter, maka dibuat trap lereng sebanyak 4 trap. Perencanaan Dinding penahan tanah dibuat 4 jenis dimensi yang bervariasi. Ukuran dinding penahan tanah bervariasi, dari lebar kaki 3-4.5 m, dan tinggi 5.5–7.5 meter mengikuti tinggi setiap trap. Dibatasi bervariasi untuk tujuan efisiensi, agar dimensi DPT yang dibuat berdasarkan kondisi keamanan stabilitas lereng setiap trap. Dari dimensi yang telah direncanakan keseluruhan faktor keamanan terhadap Guling, Geser dan Daya dukung tanah melebihi angka 1,5, maka lereng dinyatakan aman. Harapannya perencanaan yang sudah dilakukan dapat menjadi acuan untuk warga dalam membuat dinding penahan tanah sebagai perkuatan struktur pada lereng yang serupa.

## 5. Daftar Pustaka

- Aninditya, Y. A., Yulia Asyiwati, & Dudi Nasrudin Usman. (2022). Analisis Risiko Bencana Longsor dan Kerugiannya Kecamatan Cililin Kabupaten Bandung Barat. *Bandung Conference Series: Urban & Regional Planning*, 2(1). <https://doi.org/10.29313/bcsurp.v2i1.1902>
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). *SNI 8460:2017 Persyaratan Perencanaan Geoteknik*.
- BNPB. (2023, June 28). *Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI)*. <https://Dibi.Bnpb.Go.Id/Kwilayah/Index>.
- Hanifa, H., & Suwardi. (2023). Identifikasi Tingkat Kerawanan Tanah Longsor Di Ajibarang Banyumas Menggunakan Metode Skoring. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(1), 97–103.
- Kurniawan, E. A., Tohari, A., & Permanajati, I. (2018). Model Kerentanan Gerakan Tanah Wilayah Kecamatan Cililin Menggunakan TRIGRS. *RISSET Geologi Dan Pertambangan*, 28(2), 167. <https://doi.org/10.14203/risetgeotam2018.v28.969>
- Nugroho, K. W. (2019, May). Belasan Rumah Rusak Akibat Longsor di Cililin, Bandung Barat. <https://Kumparan.Com/Kumparannews/Belasan-Rumah-Rusak-Akibat-Longsor-Di-Cililin-Bandung-Barat-1qphimuphy/Full>.
- Puspita, D., Susilowati, M. H. D., & Kusratmoko, E. (2014). Karakteristik Permukiman pada Wilayah Rawan Tanah Longsor di Desa Cibanteng, Cianjur, Jawa Barat. *Majalah Geografi Indonesia*, 28, 140–152.
- Saeni, E. (2013, March). Longsor Cililin, Baru Enam Orang Ditemukan. <https://Nasional.Tempo.Co/Read/469203/Longsor-Cililin-Baru-Enam-Orang-Ditemukan>.
- Situmorang, Y. L. A., Pribadi, A. D., Agape, M., & Sitorus, J. E. (2022). Analisis Stabilitas Lereng Galian Tanah Clay Shale Proyek Pembangunan Bendungan Pamakkulu. *Syntax Literate : Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(6).
- Suwarno, E., Rizal, Y., Lubis, F., & Ikhwan, M. (2023). *The Topography Map Making Of The Tahfidz Al-Quds Boarding School Of The Ar-Risalah Al-Alamiyah Riau*. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(2), 334–341. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i2.12540>
- Tejakusuma, I. G. (2017). *Factor Interactions Influencing Jati Radio Landslide In Cililin District Bandung Barat Regency Interaksi Faktor Yang Mempengaruhi Longsor Jati Radio Di Kecamatan Cililin Kabupaten Bandung Barat*. In *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana*, 12(1).