

# PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH PADA JALAN SP. TERITIT TOTOT-LAH KECAMATAN BUKIT KABUPATEN BENER MERIAH

Muhammad Taufik<sup>1</sup>, Ichsan Syahputra<sup>2</sup>, Muhammad Ridha<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372, Indonesia. [mhdtwfik@gmail.com](mailto:mhdtwfik@gmail.com)

**Abstract:** A retaining wall is a construction plan that is built to hold soil that has a slope where the stability of the soil cannot be guaranteed by the soil itself. Bener Meriah Regency Road is one of the highland cities located in Aceh Province. However, because the topography on this route tends to be sloping and coupled with rainfall which tends to be high, there are several parts on the side of the road that experience landslides. With the aim of this final project research is to determine the dimensions of the cantilever type retaining wall, calculate the stability factor of safety (FK) with the Rocsiense Slide program version 6.0 and plan the dimensions of the retaining wall reinforcement on the Sp. Teritit-Totorlah, Bukit District, Bener Meriah Regency. The data used in this case study are primary data and secondary data. Testing the mechanical properties of the soil in the form of Direct Shear testing. The results showed that in the geotechnical laboratory test the soil type was slightly sandy silt soil, so the unit weight of the soil ( $\gamma$ ) by taking the average value was obtained 19 kN/m<sup>3</sup>, the cohesion value (c) was obtained 0.0203 kg/cm<sup>2</sup>, the angle value shear ( $\phi$ ) obtained 29.65° in soil sample U-01. In the soil sample U-02, the unit weight of the soil ( $\gamma$ ) was 19 kN/m<sup>3</sup>, the cohesion value (c) was 0.0939 kg/cm<sup>2</sup>, the shear angle value ( $\phi$ ) was 34.52°. So that the planned dimensions of the retaining wall are H = 11.80 m, B = 7.08 m, toe width = 1.18 m, heel width = 4.72 m. Based on the results of the plan dimensions, after analyzing the design of the retaining wall construction, the results obtained from the analysis of the Rocscience slide program version 6.0 were to obtain a factor of safety (FK) value. The results of the FK from the modeling are, for the U-01 soil sample at STA 0+582 before the plan was 0.151 while for the U-02 soil sample at STA 0+639 it was 0.180. As for the modeling results after planning the retaining wall, namely, for the soil sample U-01 at STA 0+582 it was 4.472 while for the soil sample U-02 at STA 0+639 it was 5.406 and an alternative design was used with an FK value of 2.813. Reinforcement used for flexural reinforcement is D19-200 mm, the reinforcement used for shrinkage reinforcement and wall temperature is  $\phi$ 10-75 mm, the reinforcement used for heel-toe reinforcement is D19-150 mm, the reinforcement used for horizontal sole reinforcement in the sample soil HB01-HB02 is  $\phi$ 10-300 mm

**Keywords:** Safety Factor, Rocsiense slide Version 6.0, Cantilever Type Wall

**Abstrak:** Dinding penahan tanah merupakan suatu perencanaan konstruksi yang dibangun untuk menahan tanah yang mempunyai kemiringan lereng dimana kemantapan tanah tersebut tidak dapat dijamin oleh tanah itu sendiri. Jalan Kabupaten Bener Meriah merupakan salah satu kota dataran tinggi yang terletak di Provinsi Aceh. Namun karena topografi dijalur ini cenderung lereng dan ditambah curah hujan yang cenderung tinggi maka ada beberapa bagian pada sisi jalan mengalami kelongsoran. Dengan tujuan penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengetahui dimensi dari dinding

penahan tanah tipe kantilever, menghitung stabilitas faktor keamanan (FK) dengan *Program Rocscience Slide versi 6.0* dan merencanakan dimensi tulangan dinding penahan pada jalan Sp. Teritit-Totorlah Kecamatan Bukit Kabupaten Bener Meriah. Data-data yang digunakan dalam studikamus ini merupakan data primer dan data sekunder. Pengujian sifat mekanis tanah berupa pengujian *Direct Shear*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada uji laboratorium geoteknik jenis tanah merupakan tanah lanau sedikit berpasir, sehingga berat volume tanah ( $\gamma$ ) dengan mengambil nilai rata-rata didapat  $19 \text{ kN/m}^3$ , nilai kohesi ( $c$ ) didapat  $0,0203 \text{ kg/cm}^2$ , nilai sudut geser ( $\phi$ ) didapat  $29,65^\circ$  pada sampel tanah U-01. Pada sampel tanah U-02 berat volume tanah ( $\gamma$ ) didapat  $19 \text{ kN/m}^3$ , nilai kohesi ( $c$ ) didapat  $0,0939 \text{ kg/cm}^2$ , nilai sudut geser ( $\phi$ ) didapat  $34,52^\circ$ . Sehingga direncanakan dimensi dari dinding penahan tanah yaitu dengan dimensi  $H = 11,80 \text{ m}$ ,  $B = 7,08 \text{ m}$ , lebar toe =  $1.18 \text{ m}$ , lebar heel =  $4,72 \text{ m}$ . Berdasarkan hasil dimensi rencana, setelah dilakukan analisis desain konstruksi dinding penahan tanah diperoleh Hasil dari analisa program *Rocscience slide versi 6.0* yaitu memperoleh nilai faktor keamanan (FK). Adapun hasil dari FK dari permodelan tersebut yaitu, pada Sampel tanah U-01 di STA 0+582 sebelum rencana adalah  $0,151$  sedangkan untuk sampel tanah U-02 di STA 0+639 adalah  $0,180$ . Sedangkan untuk hasil permodelan Sesudah perencanaan Dinding Penahan Tanah yaitu, pada Sampel tanah U-01 di STA 0+582 adalah  $4,472$  sedangkan untuk sampel tanah U-02 di STA 0+639 adalah  $5,406$  dan dipakai alternatif perencanaan dengan nilai FK adalah  $2,813$ . Tulangan yang digunakan pada tulangan lentur yaitu D19-200 mm, tulangan yang digunakan pada tulangan susut dan suhu dinding yaitu  $\phi 10-75$  mm, tulangan yang dipakai pada tulangan bagian heel-toel yaitu D19-150 mm, tulangan yang digunakan untuk tulangan horizontal telapak pada sampel tanah HB01-HB02 adalah  $\phi 10-300$  mm.

Kata kunci: **Faktor Keamanan, Rocscience slide Versi 6.0, Dinding Tipe Kantilever**

## PENDAHULUAN

Tanah selalu mempunyai peranan yang sangat penting pada suatu lokasi pekerjaan konstruksi. Tanah adalah pondasi pendukung suatu bangunan, atau badan konstruksi dari bangunan itu sendiri seperti tanggul atau bendungan, atau kadang sebagai sumber penyebab gaya luar pada bangunan, seperti dinding penahan tanah, jadi tanah berperan pada setiap pekerjaan. Pondasi merupakan bagian bangunan (*sub-structure*) yang menyalurkan beban konstruksi atas (*upper structure*), termasuk berat sendiri pondasinya, langsung ke lapisan tanah secara kuat dan aman. Dalam perencanaan pondasi suatu konstruksi bangunan diperlukan adanya penyelidikan untuk mengetahui parameter-parameter tanah yang akan digunakan dalam perhitungan daya dukung tanah pondasi. Daya dukung tanah sangat berpengaruh pada bentuk dan dimensi pondasi agar diperoleh

perencanaan pondasi yang optimal.

Lereng adalah suatu permukaan tanah yang miring dan membentuk sudut tertentu suatu bidang horizontal. Pada tempat dimana terdapat dua permukaan tanah yang berbeda ketinggian, maka akan ada gaya-gaya yang bekerja mendorong sehingga tanah yang lebih tinggi kedudukannya cenderung bergerak kearah bawah yang disebut dengan gaya potensial gravitasi yang menyebabkan terjadinya kelongsoran. Disamping gaya yang mendorong kebawah terdapat pula gaya-gaya dalam tanah yang bekerja menahan/melawan sehingga kedudukan tanah tersebut tetap stabil. Gaya-gaya pendorong berupa gaya berat dan gaya tiris/muatan yang menyebabkan kelongsoran.

Untuk mencegah agar tidak terjadi kelongsoran bertambah parah yang bisa menyebabkan jalan menjadi amblas maka diperlukan suatu tindakan yang cepat dan tepat dalam penanganan kelongsoran yang terjadi pada ruas jalan tersebut sehingga salah satunya solusi pencegahannya adalah dengan merencanakan konstruksi dinding penahan tanah (*Retaining Wall*). Untuk menanganani pencegahan kelongsoran tentu memerlukan perencanaan yang secara teknis dan efisien, sehingga dapat menghasilkan suatu desain konstruksi yang mampu menahan beban dan tepat sesuai dengan tujuan awal dalam penanganan kelongsor

## **KAJIAN PUSTAKA**

Dinding penahan tanah merupakan salah satu komponen yang harus diperhatikan dalam sektor pembangunan konstruksi dalam hal ini apapun apalagi dalam kawasan tersebut terdapat lereng yang curam dan dapat mengakibatkan kelongsoran dan mengakibatkan bangunan di sekitarnya akan mengalami efek yang besar dari perubahan tanah tersebut. Umumnya, dinding penahan tanah digunakan untuk tempat dimana penanggulan atau pemotongan tanah untuk menyelaraskan spesifikasi tidaklah mungkin dilakukan karena beberapa alasan dalam pekerjaan tanah. Hal pertama dalam merencanakan dinding penahan tanah adalah membuat jelas semua alasan yang dituntut oleh dinding penahan tanah itu dan membuat rencana sedemikian rupa yang sesuai dengan tujuannya.

## **Teori Longsor**

Longsor atau yang sering disebut pergerakan tanah adalah suatu peristiwa geologi yang terjadi karena pergerakan masa batuan atau tanah dengan berbagai tipe dan jenis seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah. Secara umum terjadinya longsor disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor pendorong dan faktor pemicu. Faktor pendorong adalah faktor-faktor yang memengaruhi kondisi material sendiri, sedangkan faktor pemicu adalah faktor yang menyebabkan Bergeraknya material tersebut. Meskipun penyebab utama kejadian ini adalah gravitasi yang memengaruhi suatu lereng yang curam, namun ada pula faktor-faktor lainnya yang turut berpengaruh, yaitu seperti erosi yang disebabkan aliran air permukaan atau air hujan, sungai-sungai atau gelombang laut yang menggerus kaki lereng-lereng bertambah curam, lereng dari bebatuan dan tanah diperlemah melalui saturasi yang diakibatkan hujan lebat, gempa bumi menyebabkan getaran, tekanan pada partikel-partikel mineral dan bidang lemah pada massa batuan dan tanah yang mengakibatkan longsornya lereng-lereng tersebut, gunung berapi menciptakan simpanan debu yang lempung, hujan lebat dan aliran debu-debu, getaran dan mesin, lalu lintas, penggunaan bahan-bahan peledak, dan bahkan petir, berat yang terlalu berlebihan, misalnya dari berkumpulnya hujan atau salju.

## **Dinding Penahan Tanah (*Retaining Wall*)**

Dinding penahan tanah adalah suatu konstruksi yang berfungsi untuk menahan tanah lepas atau tanah alami yang mencegah keruntuhan tanah yang miring atau lereng dengan stabilitasnya yang kurang atau berpotensi mengalami keruntuhan. Tanah yang ditahan juga memberikan dorongan secara aktif pada struktur dinding sehingga struktur cenderung akan mengalami kegagalan berupa geser dan guling.

### **Fungsi Dinding Penahan Tanah**

Ada banyak manfaat dan fungsi dari pembuatan dinding penahan tanah, berikut adalah fungsi utama dinding penahan tanah, yaitu:

1. Menyokong tanah lepas atau tanah alami yang kurang stabil.
2. Mencegah tanah dari bahaya kelongsoran.
3. Menahan kelongsoran karena beban air hujan, berat tanah dan gaya tekan dari atas
4. Menahan pergerakan tanah sehingga struktur bangunan lebih stabil.
5. Mencegah resiko kelongsoran untuk area dibawah lereng.

### **Aplikasi dan Penggunaan Dinding Penahan Tanah**

Dinding penahan tanah dapat diaplikasikan pada berbagai kondisi struktur yang memerlukan kekuatan untuk menahan gaya dorong tanah yang sangat besar. Berikut adalah aplikasi dan penggunaan penerapan dinding penahan tanah, antara lain:

1. Jalan raya atau rel kereta api yang dibangun disisi/tepi lereng
2. Jalan raya atau rel kereta api yang ditinggikan agar mendapatkan perbedaan elevasi.
3. Dinding penahan tanah yang menjadi batap pinggir kanal atau saluran air.
4. Dinding penahan tanah khusus yang disebut *flood walls*, yang digunakan untuk mengurangi/menahan banjir dari sungai.
5. Dinding penahan tanah yang digunakan untuk menahan tanah disekitar bangunan atau rumah.
6. Dinding penahan tanah yang digunakan sebagai tempat penyimpanan material bangunan seperti pasir, biji besi, dan lain-lain.

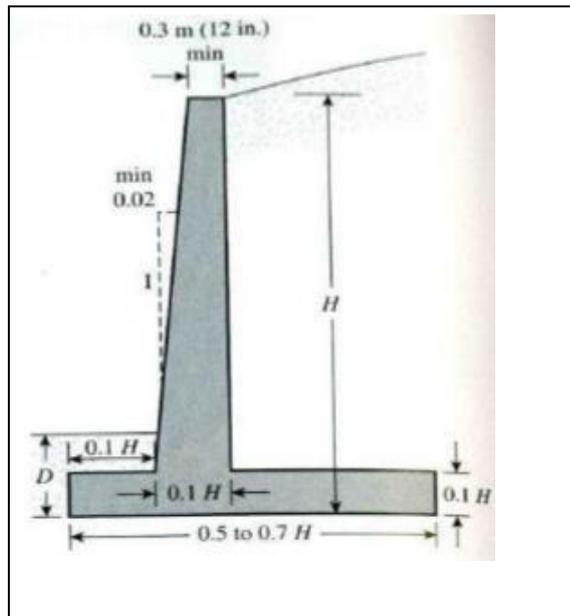
### **Analisis Dengan Program Rocscience Slide V.6.0**

Program yang digunakan dalam menganalisis nilai kesetabilan Lereng suatu rancangan adalah *Slide V6.0 by Rocscience slide V6.0* merupakan suatu produk *software* geoteknik yang menggunakan teori kesetimbangan batas untuk menghitung factor keamanan dari suatu tebing/Lereng. Formulasi yang

komprehesif dari *software* membuatnya mampu menganalisis dengan mudah kasus stabilitas baik yang sederhana maupun yang kompleks dengan menggunakan metode variasi dalam perhitungan faktor keamanannya. *software* dapat diterapkan pada analisis dan pekerjaan perancangan dalam bidang geoteknik, sipil dan penambangan. Dalam menganalisis suatu Lereng dengan *software*, maka dibutuhkan data masukan berupa hasil uji sampel tanah Tebing tersebut yaitu berupa berat volume, kohesi, dan sudut geser dalam. Dari data-data masukan tersebut kemudian diolah dengan bantuan *software* sehingga dihasilkan data keluaran yaitu faktor keamanan untuk Lereng yang di analisis.

### **Menentukan Dinding Penahan Tanah**

Pada saat pelaksanaan perancangan struktur konstruksi beton bertulang, diperlukan suatu dimensi pendahuluan yang masing-masing pada bagian dinding penahan tanah. Dimensi dinding penahan tanah ini hanya dipakai sebagai arahan untuk permulaan suatu perhitungan konstruksi dinding penahan tanah. Dimensi yang lebih kecil atau besar dari dimensi permulaan dapat dipergunakan asal memenuhi persyaratan stabilitas guling, geser, daya dukungnya dan dapat memenuhi syarat maupun kekuatan dinding penahan tanah yang layak menurut ketentuan yang telah ditetapkan (Das, 1990). Berdasarkan standar ukuran pada gambar 2.3 dibawah ini, maka dilakukan perencanaan konstruksi dinding penahan tanah kantilever dengan memasukan nilai ukuran minimum dinding penahan tanah agar mendapatkan nilai dimensi yang paling efisien dan efektif.



**Gambar 1** : Dimensi minimal dinding penahan tanah kantilever

**Sumber** : Braja M Das, 1990

### Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

RAB adalah suatu acuan atau metode penyajian rencana biaya yang harus dikeluarkan dari awal pekerjaan dimulai hingga pekerjaan tersebut selesai. Rencana biaya harus mencakup dari keseluruhan kebutuhan pekerjaan tersebut. dalam perencanaan dinding penahan tanah tipe kantilever ini mengacu pada Analisa Harga Bahan Bangunan Kabupaten Bener Meriah berdasarkan AHSP 2022:

### METODE PENELITIAN

#### Lokasi penelitian

Penelitian ini berada di Sp. Teritit-Totorlah Kecamatan Bukit Kabupaten Bener Meriah yang berada di Provinsi Aceh.

#### Pengumpulan data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi data Primer dan data Sekunder. Data Primer diperoleh dari pengujian langsung di Laboratorium

Terpadu Universitas Syiah Kuala dan pengukuran di lapangan. Pada data sekunder dilakukan pengumpulan data dokumentasi yang berasal dari : data gambar kerja, data peta lokasi dan data desain dinding penahan tanah. Tahap awal dari penelitian ini adalah mengambil sampel tanah kemudian di uji di Laboratorium Terpadu Universitas Syiah Kuala. Hasil penelitian di laboratorium digunakan untuk perhitungan Perencanaan Dinding Penahan Tanah.

### **Peralatan penelitian**

Pada penelitian ini tentunya membutuhkan alat-alat yang mendukung untuk dapat menyelesaikan penelitian secara menyeluruh. Adapun alat-alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Komputer/laptop, sebagai media untuk menganalisis dan mengolah data.
2. *Software Rocscience slide V6.0*, digunakan untuk Menganalisis Faktor Keamanan.
3. Kalkulator, sebagai alat yang membantu perhitungan.

### **Analisis menggunakan *software Rocscience slide V6.0***

Data yang diinput untuk analisis kestabilan tebing meliputi :

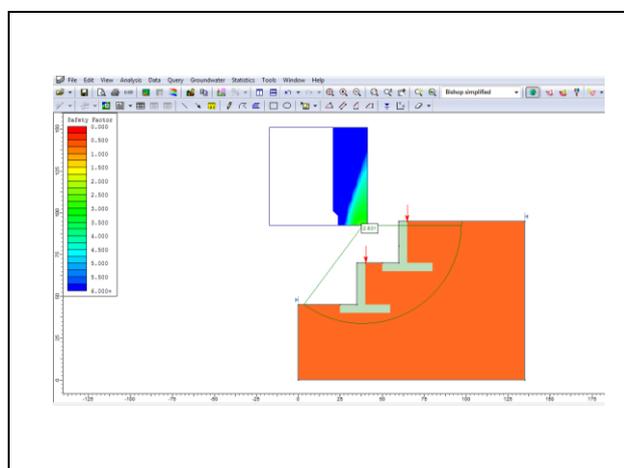
1. Menentukan *Project Setting* berupa pengaturan metode analisis yang akan dilakukan
2. Memasukkan *Material Properties* material yang akan dianalisis berupa nilai Berat jenis , kohesi, dan sudut geser dalam.
3. Menentukan *Surface Type* dengan memilih tipe *Circular*.
4. Melakukan *compute* atau proses perhitungan terhadap lereng yang dianalisis kemudian *Interprate*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Analisa menggunakan *software Rocscience slide V6.0***

Hasil dari analisa program *Rocscience slide versi 6.0* yaitu memperoleh nilai faktor keamanan (FK). Adapun hasil dari FK dari permodelan tersebut yaitu, pada Sampel tanah U-01 di STA 0+582 sebelum rencana adalah 0,151

sedangkan untuk sampel tanah U-02 di STA 0+639 adalah 0,180. Sedangkan untuk hasil permodelan Sesudah perencanaan Dinding Penahan Tanah yaitu, pada Sampel tanah U-01 di STA 0+582 adalah 4,472 sedangkan untuk sampel tanah U-02 di STA 0+639 adalah 5,406. Sehingga dapat disimpulkan dari hasil tersebut bahwa perencanaan dinding Penahan Tanah Tersebut aman karena angka faktor keamanan (FK) lebih besar dari 2. Dari hasil analisis permodelan dapat kita lihat bahwa faktor keamanan stabil sehingga tidak terjadi longsor. Untuk langkah detail proses permodelan dengan *Rocscience Slide Versi 6.0* dapat di lihat pada gambar.



Gambar 2 : Alternatif Perletakan Perencanaan Dinding Penahan Tanah

**Sumber** : Penulis

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil analisis dan perencanaan dinding penahan tanah pada Jalan Sp. Teritit-Totorlah Kecamatan Bukit Kabupaten Bener Meriah yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan identifikasi tipe keruntuhan tebing, longsor dan amblasnya tanah yang terjadi merupakan tipe Translasiional dengan material yang berupa tanah lanau dengan sedikit pasir. Dengan uji laboratorium hasil sampel tanah didapatkan pada sampel tanah U-01 jenis tanah merupakan lanau sedikit pasir

sehingga pada tabel 2.1 halaman 10 didapat nilai berat volume ( $\gamma$ ) sebesar 19 kN/m<sup>3</sup>, hasil uji laboratorium nilai kohesi (c) pada sampel U-01 adalah 0,0203 kg/cm<sup>2</sup>, dan hasil uji laboratorium nilai sudut geser ( $\emptyset$ ) pada sampel U-01 adalah 29,65°. Pada sampel tanah U-02 jenis tanah merupakan lanau sedikit pasir sehingga pada tabel 2.1 halaman 10 didapatkan nilai berat volume ( $\gamma$ ) adalah 19 kN/m<sup>3</sup>, hasil uji laboratorium nilai kohesi (c) pada sampel U-02 adalah 0,0939 kg/cm<sup>2</sup>, dan hasil uji laboratorium nilai sudut geser ( $\emptyset$ ) pada sampel U-02 adalah 34,52°.

2. Perkuatan lereng yang direncanakan merupakan dinding penahan tanah tipe kantilever dengan dimensi rencana yang efektif digunakan dengan dimensi tinggi dinding total (H) adalah 11,80 m, lebar total (B) adalah 7,08 m dan sudut kemiringan timbunan 10°. Dimensi yang direncanakan memiliki ukuran yang sama, hanya saja lapisan tanah yang menjadi dasar plat yang berbeda. Berdasarkan hasil dimensi rencana, setelah dilakukan analisis desain konstruksi dinding penahan tanah diperoleh nilai faktor keamanan (FK) pada sampel tanah U-01 di STA 0+582 adalah 4,472. Pada sampel tanah U-02 di STA 0+639 nilai faktor keamanan (FK) adalah 5,408. Nilai tersebut sudah memenuhi persyaratan minimum untuk perencanaan dinding penahan tanah tipe kantilever.
3. Setelah dilakukan perencanaan dan perhitungan dinding kantilever dan telah memenuhi persyaratan minimum maka selanjutnya perencanaan dimensi tulangan pada dinding penahan tanah kantilever. Tulangan yang digunakan pada tulangan lentur yaitu D19-200 mm, tulangan yang digunakan pada tulangan susut dan suhu dinding yaitu  $\emptyset$ 10-75 mm, tulangan yang dipakai pada tulangan bagian heel-toel yaitu D19-150 mm, tulangan yang digunakan untuk tulangan horizontal telapak pada sampel tanah U-01-U-02 adalah  $\emptyset$ 10-300 mm.

### Saran

1. Dalam pengumpulan data yang diperlukan dalam menyusun laporan tugas akhir hendaknya selengkap mungkin sehingga tidak mempengaruhi kelancaran penyusunan Laporan Tugas Akhir.

2. Sebagai perencana hendaknya perbanyak studi pustaka agar pekerjaan yang sedang kita perhitungkan baik dan benar sesuai dengan batas-batas yang diijinkan untuk memenuhi persyaratan minimum untuk perencanaan dinding penahan tanah tipe kantilever.
3. Untuk dimensi dinding penahan tanah yang terlalu besar perlu memikirkan kembali untuk memperkecil dimensi dan memperkuat Mutu beton Serta perlu memperhitungkan kembali biaya seekonomis mungkin sehingga tercapai Keamanan, Kenyamanan dan Ekonomis.

### DAFTAR PUSTAKA

- L Fadhilah,S Sudarno (2017): Perencanaan Dinding Penahan Tanah untuk Perbaikan Longsor di Ruas Jalan Balero Kalejo
- A Hakam, RP Mulya (2011): Studi Stabilitas Dinding Penahan Tanah Kantilever Pada Ruas Jalan Silaing Padang- Bukittinggi
- Mella Surya Asmara (2017): Aplikasi Metode Resitivitas 2D Dalam Pemodelan Kesetabilan Lereng Pada Daerah Rawan Longsor
- Bowles, J. E. (1986): Desain Dan Analisa Pondasi. Jakarta, Penerbit Erlangga
- Das, Braja M. 2007. *Principles of Foundation Engineering Sixth Edition*. Chris Carson: United States.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2014. Analisis dan Perencanaan Fondasi 1. Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- Setiawan, Agus. 2016. Perancangan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847:2013. Erlangga:Jakarta