

## EVALUASI GEOLOGI TEKNIK UNTUK JALUR JALAN (Studi Kasus Jalur Jalan Rancabuaya-Cisela, Kabupaten Garut)

Oleh: Wahyu Budi Kusuma

### Abstrak

*Pembangunan infrastruktur jalan perlu didukung dengan data dan informasi geologi teknik. Data dan informasi ini dipergunakan sebagai landasan perencanaan, pembangunan dan pemeliharaan jalan. Jawa Barat bagian selatan mempunyai permasalahan gerakan tanah sehingga merupakan tantangan tersendiri jika akan mengembangkan jalur jalan lintas selatan Jawa Barat. Diperlukan adanya analisis kemantapan lereng (slope stability) dan daya dukung tanah guna mengantisipasi terjadinya proses gerakan tanah (landslide).*

*Dari hasil evaluasi dapat diketahui bahwa kondisi tanah pada jalur jalan Rancabuaya-Cisela mempunyai kerentanan gerakan tanah rendah-menengah jika dalam kondisi kering, tetapi meningkat menjadi menengah-tinggi jika kondisi jenuh. Pemotongan lereng stabil jika maksimum tinggi lereng 6 meter dan maksimum sudut lereng  $40^{\circ}$ . Daya dukung pondasi dangkal untuk kedalaman 1,00 m, berkisar antara 0,250 – 3,00 kg/cm<sup>2</sup>. Untuk pondasi dalam nilai daya dukung dengan kedalaman 5,00 m berkisar antara 47,033 - 75,330 ton/tiang.*

Kata kunci: geologi teknik, jalur jalan, kemantapan lereng, daya dukung tanah

### 1. LATAR BELAKANG

Peningkatan laju pembangunan diberbagai bidang seperti industri, perdagangan, pariwisata di Jawa bagian selatan akan berhasil baik apabila disertai pula dengan pembangunan sarana penunjangnya seperti pembangunan jalan, jembatan, perkantoran dan sarana lainnya. Pembangunan sarana penunjang ini akan berhasil apabila disertai dengan data dan informasi yang memadai dan tepat guna. Salah satu diantaranya adalah informasi geologi teknik rinci yang dapat digunakan untuk mendukung pelaksanaan pembangunan berbagai jenis infrastruktur. Dengan tersedianya informasi geologi teknik pada suatu daerah yang akan dikembangkan, maka diharapkan terjadinya kesalahan-kesalahan dalam perencanaan konstruksi bangunan teknik dan pengembangan wilayah akan dapat dihindarkan atau

diperkecil sehingga mengurangi permasalahan yang akan timbul baik dalam perencanaan, pelaksanaan pembangunan maupun dalam perawatan setelah dibangunnya sarana penunjang tersebut.

Daerah Jawa Barat bagian selatan merupakan wilayah dengan morfologi bervariasi mulai dari dataran hingga pegunungan sehingga dalam perencanaan pembuatan sarana, seperti jalan raya dan sarana lainnya dapat dipastikan akan dilakukan penggalian dan pemotongan lereng di daerah yang akan dikembangkan. Daerah ini juga mempunyai potensi terjadinya gerakan tanah sedang hingga tinggi sehingga diperlukan adanya analisis kemantapan lereng (*slope stability*) guna menghindarkan terjadinya proses gerakan tanah (*landslide*) sebagai akibat pembuatan sarana tersebut. Apabila dalam perencanaan pembangunan infrastruktur, informasi geologi teknik yang

diperlukan disajikan dengan baik, maka kemungkinan terjadinya longsor yang mengakibatkan kerusakan terhadap berbagai sarana dapat dihindarkan sehingga akan mengurangi biaya perbaikan dan perawatan dari sarana tersebut. Disamping itu juga diperlukan informasi daya dukung tanah dan batuan disekitar lokasi rencana sehingga dapat ditentukan jenis pondasi yang digunakan untuk menopang struktur yang akan dibangun.

Dalam kesempatan kali ini dilakukan evaluasi geologi teknik pada jalur jalan di wilayah Jawa Barat bagian selatan mulai dari Rancabuaya hingga ke Cisela, Kabupaten Garut.

## 2. RUMUSAN MASALAH

Informasi geologi, khususnya geologi teknik di wilayah Jawa Barat bagian selatan sangat minim, padahal potensi bencana khususnya gerakan tanah cukup tinggi. Dibukanya akses jalan di Jawa Barat bagian selatan perlu didukung dengan data dan informasi geologi teknik yang memadai. Dari latar belakang latar belakang tersebut maka dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi kemantapan lereng disepanjang jalur jalan Rancabuaya-Cisela.
2. Apakah tanah di sepanjang jalur jalan Rancabuaya-Cisela memiliki daya dukung yang cukup baik untuk menunjang pembangunan jalan.

## 3. RUANG LINGKUP

Ruang lingkup penelitian ini adalah pengelompokan jenis tanah, morfologi, kemantapan lereng dan daya dukung tanah di sepanjang jalur jalan Rancabuaya-Cisela, Kabupaten Garut.

## 4. TAHAPAN KEGIATAN

Penelitian dibagi menjadi empat tahapan kegiatan yaitu persiapan, pengambilan data lapangan, pengujian laboratorium dan analisis.

Persiapan meliputi penyiapan alat, administrasi, pengumpulan data sekunder, mobilisasi peralatan dan personil.

Pengambilan data lapangan meliputi pemetaan sebaran tanah dan batuan, pengamatan morfologi dan kemiringan lereng, pemboran tangan, penyondiran, pemboran mesin di 4 (empat) lokasi, serta pengambilan contoh tanah tidak terganggu.

Pengujian di laboratorium Mekanika Tanah dan Batuan dilaksanakan terhadap 30 buah contoh tanah tak terganggu yang diambil di lapangan dengan jenis pengujian meliputi:

- a. Pengujian indeks properti tanah, yaitu :
  - Berat jenis, menurut ASTM D.854-83
  - Berat isi asli, menurut ASTM D.216-84
  - Kadar air asli (natural moisture content), menurut ASTM D.2216-90
  - Batas Atterberg, menurut ASTM D.4318-8
- b. Pengujian Unified Soil Classification System, menurut ASTM D.2487-90.
- c. Pengujian Triaksial (sudut geser dalam dan kohesi)
- d. Pengujian Permeabilitas
- e. Pengujian Porositas dan angka pori

Analisis dilakukan terhadap berbagai data dan informasi yang di lapangan mencakup pengelompokan jenis tanah, geomorfologi, kemantapan lereng jalan di daerah yang berpotensi untuk terjadinya gerakan tanah, serta daya dukung tanah untuk pondasi dangkal

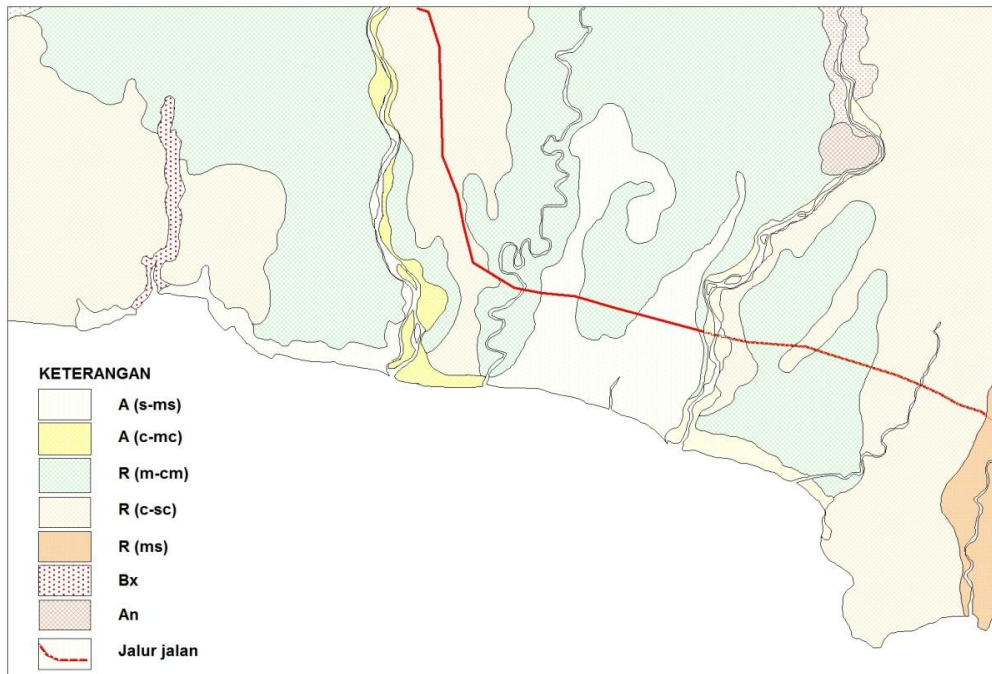
## 5. EVALUASI DAN ANALISIS

### Jenis Tanah

Berdasarkan hasil evaluasi kesamaan sifat fisik tanah dan batuan yang didukung oleh data hasil analisis laboratorium mekanika tanah dan batuan, bor tangan dan sondir, maka daerah

peneliti dapat dibedakan menjadi 2 (dua) jenis tanah tertransport yaitu Pasir-Pasir lanauan (A(s-ms)); dan Lempung-Lempung Lanauan (A(c-mc)); 3 (tiga) jenis tanah residual yaitu Lempung-

Lempung pasiran (R(c-sc)); Lanau-Lanau lempungan (R(m-cm) dan Pasir lanauan (R(ms)) serta 2 (dua) jenis batuan yaitu Andesit (AN) dan Breksi (BX). (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Jenis Tanah

#### a. Pasir-Pasir Lanauan A(s-ms)

Satuan ini merupakan endapan dari hasil endapan pantai terutama dibentuk oleh pasir hingga pasir lanauan, setempat-setempat terdapat sisipan lempung pasiran dan pasir kerikilan. Satuan ini mempunyai kandungan fraksi pasir 99,00-45,00%, lempung 9,0-24 %, lanau 1-27%. Pasir, putih – putih kehitaman, bersifat lepas, bundar-membundar tanggung, permeabilitas sedang-tinggi, setempat mengandung pecahan cangkang kerang dan kerikil-kerakal batuan beku. Tebal satuan ini berkisar antara 1,5 meter 2,5 meter. Tekanan konus berkisar antara 15 kg/cm<sup>2</sup> - > 150 kg/cm<sup>2</sup>. Tata guna lahan umumnya berupa pusat rekreasi dan pemukiman. Pasir Lanauan umumnya berwarna abu-abu kehitaman hingga abu kehijauan, bersifat agak padat - lepas, berbutir halus - sedang, bundar-membundar tanggung, permeabilitas sedang. Sifat fisik dan mekanis satuan ini adalah sebagai berikut : Berat Jenis (Gs)

antara 2,665-2,69; Berat Isi Asli ( $\gamma_n$ ) antara 1,622-1,998 gr/cm<sup>3</sup>; Berat Isi Kering ( $\gamma_d$ ) antara 1.199-1.833 gr/cm<sup>3</sup>; Porositas (n) 31.21-55.02 %; Kohesi (c) antara 0,010-0,031 kg/cm<sup>2</sup>; Sudut Geser Dalam ( $\phi$ ) antara 26,5-27,95°.

#### b. Lempung-Lempung Lanauan A(c-mc)

Satuan ini merupakan endapan transportasi sungai dan undak teraster utama dibentuk oleh lempung hingga lempung lanauan, setempat merupakan lempung pasiran. Ketebalannya diperkirakan berkisar 3,00-> 5,00 m, dijumpai pada dataran di bagian selatan barat daya daerah penelitian dan sepanjang aliran sungai utama. Tata guna lahan umumnya berupa pemukiman, peladangan dan sebagian kecil lahan pesawahan. Satuan ini mempunyai komposisi ; Pasir : 5-79 %; Lanau = 33,00-51,50 %; Lempung = 3-45 %. Sifat fisik dan mekanis satuan ini adalah sebagai berikut : Berat Jenis (Gs) antara

2,59-2,65; Berat Isi Asli ( $\gamma_n$ ) antara 1,19-1,57 gr/cm<sup>3</sup>; Berat Isi Kering ( $\gamma_d$ ) antara 0,74-1,09 gr/cm<sup>3</sup>; Kohesi (c) antara 0,100-0,130 kg/cm<sup>2</sup>; Sudut Geser Dalam ( $\phi$ ) antara 8,53-18,43°.

**c. Lempung - Lempung Pasiran R (c - sc)**

Satuan ini merupakan hasil pelapukan lanjut batuan vulkanik yang terdiri dari tufa, breksi, lava, batu pasir dan endapan bahan rombakan dan sebagian telah mengalami proses gerakan tanah. Lempung dan lempung pasiran ini umumnya berwarna kuning hingga kuning kemerahan, lunak - agak teguh, plastisitas sedang - rendah, setempat mengandung kerikil-kerakal batuan beku. Penyebaran satuan ini menempati sebagian besar daerah penelitian. Tata guna lahan pada satuan ini berupa pesawahan, peladangan, kebun campuran dan pemukiman penduduk. Satuan ini mempunyai komposisi Lempung = 44-49 %; Lanau = 29-39 %; Pasir 17-22%. Sifat fisik dan mekanis satuan ini adalah sebagai berikut : Kohesi (c) antara 0,221-0,225 kg/cm<sup>2</sup>; Sudut Geser Dalam ( $\phi$ ) antara 11,465-12,5°; Berat Jenis (Gs) antara 2,668-2,698; Berat Isi Asli ( $\gamma_n$ ) antara 1,556-1,558 gr/cm<sup>3</sup>; Berat Isi Kering ( $\gamma_d$ ) antara 1,105-1,107 gr/cm<sup>3</sup>; Angka Pori (e) antara 1,43 - 1,44 ; Porositas (n) antara 58,81 - 59,05 %; Derajat Kejenuhan (Sr) antara 76,31 - 76,76%; Batas Cair (LL) 68,25 - 79,21 %; Batas Plastis (PL) antara 30,73 - 35,52 % dan Indek Plastis (IP) antara 37,52 - 37,69 %.

**d. Lanau-Lanau Lempungan R (m - cm)**

Satuan ini merupakan hasil pelapukan lanjut batuan napal tufaan, serpih lempung, lempung tufaan dan batu lempung. Lanau lempungan ini umumnya berwarna kuning kemerahan, bersifat urai, sebagian mengandung kerikil-kerakal batuan beku. Tata guna lahan pada satuan ini berupa pesawahan, peladangan, kebun campuran dan

pemukiman penduduk. Satuan ini mempunyai komposisi Lanau = 49 %; Lempung = 48 %; Pasir 16 %. Sifat fisik satuan ini adalah sebagai berikut: Kohesi (c) antara 0,100 - 0,260 kg/cm<sup>2</sup>; Sudut Geser Dalam ( $\phi$ ) antara 6,097 - 14,19°; Berat Jenis (Gs) antara 2,661 - 2,780; Berat Isi Asli ( $\gamma_n$ ) antara 1,307 - 1,524 gr/cm<sup>3</sup>; Berat Isi Kering ( $\gamma_d$ ) antara 0,864 - 1,117 gr/cm<sup>3</sup>; Angka Pori (e) antara 1,37 - 2,09 ; Porositas (n) antara 57,72 - 67,64 %; Derajat Kejenuhan (Sr) antara 65,50 - 86,38%; Batas Cair (LL) 73,42 - 89,40 %; Batas Plastis (PL) antara 30,39 - 48,96 % dan Indek Plastis (IP) antara 28,40 - 51,25 %.

**e. Satuan Pasir lanauan R(sm)**

Satuan ini merupakan hasil pelapukan lanjut dari batuan vulkanik, batu pasir, batu apung tufaan dan batu lempung. Lempung lanauan ini umumnya berwarna coklat kemerahan, lunak-agak teguh, plastisitas sedang-tinggi. Penyebarannya umumnya menempati daerah medan bergelombang hingga pebukitan berelief halus. Tata Guna lahan umumnya berupa perkebunan, peladangan, pesawahan, pemukiman dan hutan belukar. Satuan ini mempunyai komposisi Lempung = 49.17 %; Lanau = 17,55 %; Pasir 6,9 %. Sifat fisik satuan ini adalah sebagai berikut : Kohesi (c) antara 0,140 - 0,357 kg/cm<sup>2</sup>; Sudut Geser Dalam ( $\phi$ ) antara 7,250 - 18,570° ; Berat Jenis (Gs) antara 2,619 - 2,7; Berat Isi Asli ( $\gamma_n$ ) antara 1,343 - 1,652 gr/cm<sup>3</sup>; Berat Isi Kering ( $\gamma_d$ ) antara 0,898 - 1,042 gr/cm<sup>3</sup>; Angka Pori (e) antara 1,37 - 1,94 ; Porositas (n) antara 59,68 - 63,56 %; Derajat Kejenuhan (Sr) antara 67,43 - 91,59%; Batas Cair (LL) 66,99 - 90,46 %; Batas Plastis (PL) antara 28,45 - 30,47 % dan Indek Plastis (IP) antara 28,45 - 30,47 %.

**Morfologi**

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan serta analisis peta topografi maka, secara morfologi bentuk bentang alam daerah penelitian dikelompokkan

menjadi 4 (empat) satuan morfologi, yaitu: *dataran, pebukitan berelief halus, pebukitan berelief sedang dan pebukitan berelief kasar*. Daerah jalur jalan ini berdasarkan kemiringan lereng dikelompokkan menjadi 5 (lima) sudut lereng (gambar2).

Tabel 1. Kelompok Sudut Lereng Jalur Jalan Rancabuaya - Cisela,

Sudut lereng		Persentase luas darilua total
( ....°)	( %)	( %)
0 – 3	0 - 5	23,72
3 – 9	5 - 15	15,35
9 – 17	15 - 30	25,54
17 – 27	30 - 50	12,79
27 – >36	50 - >70	27,60



Gambar 2. Peta Kemiringan Lereng

### Daya Dukung Tanah

Dalam analisis daya dukung pondasi dangkal, digunakan data hasil pengujian sondir. Dimensi pondasi diasumsikan lebar 1,00 m dengan kedalaman 1,00m. Perhitungan daya dukung tanah pondasi dangkal berdasarkan data sondir menggunakan rumus dari Meyerhoff (1965) dengan persamaan empiris sebagai berikut :

$$q_u = q_c / 40 \times (B + D)$$

Keterangan :

$q_u$  = Daya dukung diijinkan,  $\text{kg/cm}^2$ .

$B$  = Lebar pondasi, m.

$D$  = Kedalaman pondasi, m.

$q_c$  = Nilai tekanan konus sondir,  $\text{kg/cm}^2$ .

Tabel 2. Perhitungan Daya Dukung Pondasi Dangkal Berdasarkan Data Sondir

Nomor Sondir	Daya Dukung Dijinkan (kg/cm <sup>2</sup> )	Nomor Sondir	Daya Dukung Dijinkan (kg/cm <sup>2</sup> )	Nomor Sondir	Daya Dukung Dijinkan (kg/cm <sup>2</sup> )
S1	0,350	S.11	1,400	S21	1,000
S2	0,550	S.12	1,600	S22	0,450
S3	0,750	S.13	3,000	S23	0,350
S4	0,600	S.14	0,350	S24	0,750
S5	0,700	S.15	0,600	S25	0,400
S.6	0,250	S.16	0,550	S26	0,600
S.7	1,400	S.17	0,350	S27	3,000
S.8	0,750	S.18	0,600	S28	0,550
S.9	1,000	S.19	0,250	S29	0,550
S.10	0,350	S.20	1,250	S30	0,600

### Kestabilan Lereng

Sebagian dari daerah penelitian merupakan daerah dengan kerentanan gerakan tanah menengah hingga tinggi. Zona kerentanan gerakan tanah menengah dijumpai di bagian barat-barat daya daerah penelitian. Pada zona ini jarang dijumpai gawir gerakan tanah lama, pada beberapa tempat dijumpai longsor lama berskala kecil. Zona ini terutama dibentuk oleh batuan dari Formasi Koloberes. Zona kerentanan gerakan tanah tinggi, dijumpai dibagian tengah daerah penelitian yaitu disepanjang bagian barat dan timur aliran Cilaki. Pada zona ini banyak ditemukan gawir gerakan tanah lama yang dicirikan dengan topografi terjal berbentuk tapal kuda. Zona ini sebagian besar dibentuk oleh batuan dari Formasi Bentang dan setempat batuan dari formasi Koloberes.

Analisis kestabilan lereng di daerah penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat kestabilan lereng untuk terkena gerakan tanah. Untuk mengantisipasi terjadinya proses gerakan tanah tersebut telah dilakukan analisis kestabilan lereng dengan Metoda **BISHOP** untuk jenis gerakan tanah rotasi dan Metoda **JANBU** untuk jenis gerakan tidak melingkar (*non circulair*), untuk mendapatkan angka stabilitas setiap litologi. Kisaran faktor keamanan suatu lereng ditinjau dari kerentanan gerakan tanah (kemungkinan untuk terkena gerakan tanah) digunakan batasan yang dikemukakan oleh **Ward** (1976) (Tabel 3).

Tabel 3. Batasan faktor keamanan pada suatu lereng

FaktorKeamanan (Fs)	Zona Gerakan Tanah
$F_s < 1,2$	Kerentanan tinggi, kemungkinan terjadinya gerakan tanah tinggi
$1.2 < F_s < 1,7$	Kerentanan menengah, gerakan tanah dapat terjadi
$1.7 < F_s < 2,0$	Kerentanan rendah, gerakan tanah jarang terjadi
$F_s > 2,0$	Kerentanan sangat rendah, gerakan tanah sangat jarang terjadi

Parameter yang dipergunakan yang diperoleh dari hasil pengujian 30 untuk analisis adalah nilai berat isi tanah contoh tanah tidak terganggu di ( $\gamma$ ), kohesi (c), sudut geser dalam ( $\phi$ )

Laboratorium Mekanika Tanah dan Batuan.

Hasil perhitungan memperlihatkan bahwa daerah penyelidikan diklasifikasikan sebagai daerah yang mempunyai kerentanan gerakan tanah

rendah hingga menengah, jika kondisi tanah dalam keadaan kering. Pada saat kandungan air dalam tanah bertambah, maka daerah ini cenderung merupakan daerah dengan kerentanan gerakan tanah menengah hingga tinggi.

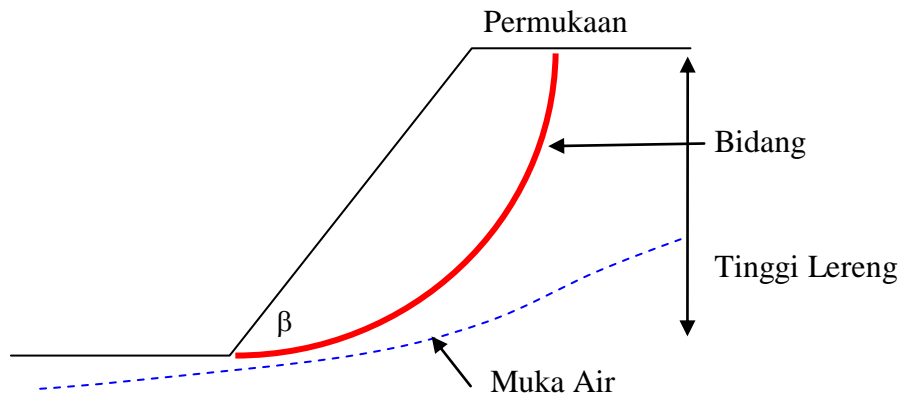
Tabel 4. Hasil Analisis Kestabilan Lereng

Jenis Tanah	Sudut Lereng	Kondisi Tanah	FaktorKeamanan (Fs)	
			Bishop	Janbu
Lempung-Lempung Lanauan	25	<i>Jenuh Air</i>	0,52 – 0,95	0.07 – 0.53
		Setengah Jenuh	0.90 – 1.80	0.70 – 1.01
		Kering	1,55 – 2.245	0.97 – 1.48
	30	<i>Jenuh Air</i>	0.64 – 1.06	0.43 – 1.94
		Setengah Jenuh	1.15 – 2.36	0.98 – 2.32
		Kering	1.66 – 2.94	1.55 – 2.75
Lanau Lempungan – Lanau Pasiran	25	<i>Jenuh Air</i>	0.01 – 0.92	0.10 – 0.33
		Setengah Jenuh	0.55 – 1.70	0.62 – 1.15
		Kering	1.24 – 2.47	1.32 – 1.50
	30	<i>Jenuh Air</i>	0.03 – 2.73	0.01 – 1.39
		Setengah Jenuh	0.52 – 4.60	0.46 – 2.06
		Kering	0.90 – 5.06	1.07 – 2.37
	45	<i>Jenuh Air</i>	0.01	0.01
		Setengah Jenuh	0.45 – 0.52	0.52 – 0.73
		Kering	0.93 – 1.34	1.0 – 1.53
Pasir – Pasir Lempungan / Lanauan	25	<i>Jenuh Air</i>	0.02 - 0.42	-
		Setengah Jenuh	0.54 – 1.04	0.52 – 0.68
		Kering	1.0 – 1.84	1.0 – 1.34
	30	<i>Jenuh Air</i>	0.02 – 0.51	0.09 – 0.51
		Setengah Jenuh	0.35 – 1.11	0.57 – 1.11
		Kering	0.93 – 1.72	1.15 – 1.72
	45	<i>Jenuh Air</i>	0.36 – 0.92	-
		Setengah Jenuh	0.55 – 1.70	0.24 – 0.33
		Kering	1.24 – 2.47	1.47 – 1.57

**Pemotongan Lereng**

Untuk keperluan pemotongan lereng di daerah ini telah dilakukan analisa dengan mempergunakan metode NAFVAC DM-7 (1971). Dengan

mengasumsikan bahwa kedudukan muka air tanah berada dibawah bidang gelincir dan tidak terdapat retakan ataupun rembesan air (Gambar3).



Gambar 3. Analisa Kestabilan Pemotongan Lereng (NAVFAC, 1971)

Faktor Keamanan untuk longsor rotasi dihitung dengan persamaan :

$$\lambda_{cj} = \frac{H \tan \phi}{c}; F_s = \frac{N_{cf} \times c}{\gamma \times H}$$

Dimana :

- c = kohesi tanah
- γ = berat Isi
- φ = sudut geser dalam
- H = tinggi Lereng
- N<sub>cf</sub> = angka kestabilan
- β = sudut lereng
- λ<sub>cj</sub> = diperoleh dari grafik.

Hasil perhitungan angka keamanan dalam hubungannya dengan tinggi lereng pada tabel 5 memberikan nilai yang sangat bervariasi. Pada beberapa contoh memperlihatkan bahwa pemotongan untuk tinggi lereng 8 meter dengan sudut 45° di beberapa tempat merupakan titik kritis terjadinya gerakan tanah. Tinggi lereng maksimum yang cukup stabil adalah 6 meter dengan sudut maksimum 40°.

Tabel 5. Hubungan Tinggi Lereng dan Sudut Lereng dengan Angka Keamanan

Jenis Tanah	Sudut Lereng (.. °)	Tinggi Lereng (M)	AngkaKeamanan (Fs)
Lempung- lempung lanauan	45°	8	1.04-1.66
		6	1.11-1.91
	40°	8	1.09-1.70
		6	1.22-2.03
	35°	8	1.20-1.67
		6	1.36-2.12



Lanau lempungan- pasiran	45°	8	1.02-1.71
		6	1.11-2.01
	40°	8	1.06-1.85
		6	1.22-2.16
	35°	8	1.13-2.00
		6	1.35-2.33
Pasir- Pasir lanauan lempungan	45°	8	1.27-2.22
		6	1.50-2.68
	40°	8	1.38-2.26
		6	1.58-2.79
	35°	8	1.53-2.49
		6	1.72-2.99

### Gerakan Tanah di Kp. Pasanggrahan

Lokasi gerakan tanah ini terletak pada rencana jalur jalan Rancabuaya – Cisela, yaitu di Kp. Pasanggrahan. Gerakan tanah yang terjadi berupa gerakan tanah jenis longsoran bahan rombakan dengan lebar sekitar 10 meteran dan tinggi gawir 3,5 meter. Tanah penutup pada lokasi ini berupa Lanau pasiran mengandung lempung berwarna kuning kemerahan, bersifat agak gembur. Gerakan tanah ini terjadi akibat adanya pemotongan untuk rencana jalur jalan, sehingga kestabilan lereng setempat mengalami gangguan.

Berdasarkan hasil pemboran mesin di lokasi ini (BM.I) dapat diperkirakan bahwa kedalaman bidang gelincir dari gerakan tanah ini pada kedalaman 7,80 meter. Untuk menghindarkan terjadinya proses gerakan tanah di lokasi ini disarankan untuk membuat saluran pengering permukaan pada tubuh jalan bagian utara yang dialirkan kearah barat yaitu pada saluran anak sungai yang ada pada saat ini. Disamping itu disarankan untuk memperbaiki lereng bagian atas yang telah mengalami longsoran.

### Rencana Jembatan Ci Layu

Rencana Jembatan Ci Layu ini diperkirakan akan mempunyai bentangan sekitar 250 meter. Berdasarkan hasil pemboran teknik yang dilakukan pada as

jembatan memperlihatkan bahwa lapisan yang cukup keras untuk menjadi tumpuan pondasi terdapat pada kedalaman – 8,10 m dari muka tanah setempat berupa lapisan pasir lanauan yang sangat padat dengan nilai SPT > 60 tumbukan atau nilai daya dukung sebesar 51,24 ton/m<sup>2</sup>. Masalah yang perlu diperhatikan pada lokasi ini adalah sifat tanah penutup yang mudah tererosi oleh air. Untuk itu disarankan membuat saluran pengering permukaan yang permanen guna menghindarkan terjadinya proses gerakan tanah (longsoran) akibat terjadinya proses hilangnya penahan kaki lereng pada jalur jalan yang akan dibuat.

## 6. KESIMPULAN

Berdasarkan dari pembahasan yang telah diuraikan diatas, maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Jenis tanah di daerah mempunyai kestabilan lereng dengan nilai faktor keamanan berkisar antara  $F_s = 0,90 - 5,06$  dalam kondisi kering,  $0,35 - 4,60$  dalam kondisi setengah jenuh, dan  $0,01 - 2,73$  dalam kondisi jenuh air dengan menggunakan metode BISHOP, sedangkan dengan metode JANBU nilai faktor keamanan ( $F_s$ ) adalah sebagai berikut : kondisi Kering (Saat Penelitian) berkisar antara  $0,97 - 2,75$ , kondisi setengah jenuh antara  $0,24 - 2,32$ ,

dan kondisi jenuh air antara 0,01 – 1,94.

2. Daerah Rancabuaya dan sekitarnya diklasifikasikan sebagai daerah yang mempunyai kerentanan rendah – menengah dalam keadaan kering. Tetapi pada saat kandungan air dalam tanah bertambah maka kerentanan gerakan tanah daerah ini cenderung meningkat menjadi menengah - tinggi .
3. Tinggi lereng maksimum yang cukup stabil pada waktu melakukan pemotongan lereng adalah 6 meter dengan sudut maksimum 40°.
4. Gerakan tanah di daerah ini banyak dijumpai terutama pada jenis tanah Lanau pasiran yang diakibatkan oleh pemotongan lereng dengan kemiringan lereng yang melebihi batas yang diijinkan menyebabkan lereng dengan kondisi tanah pelapukan yang bersifat gembur menjadi tidak stabil dan cenderung bergerak.
5. Daya dukung pondasi dangkal untuk kedalaman 1,00 m, berkisar antara 0,250 – 3,00 kg/cm<sup>2</sup>. Untuk pondasi dalam nilai daya dukung dengan kedalaman 5,00 m berkisar antara 47,033 - 75,330 ton/tiang.

## 6. SARAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis maka dapat disampaikan beberapa hal untuk menghindarkan atau mencegah terjadinya proses gerakan tanah di daerah ini :

- a. Perlu membuat saluran permanen untuk mengurangi peresapan air kedalam tanah sehingga dapat menjaga tingkat kejenuhan tanah.
- b. Pada saat pemotongan lereng pada jalur jalan perlu dilakukan analisa kestabilan lereng karena berpotensi terjadi gerakan tanah pada pemotongan yang melebihi batas yang diijinkan.
- c. Disarankan untuk membuat dan memperbaiki saluran air di sepanjang jalur jalan karena pada musim hujan air mengalir di badan jalan yang dapat mengakibatkan kerusakan.
- d. Daerah pantai sepanjang jalur jalan Rancabuaya – Cisela sudah memiliki penahan abrasi secara alami. Kondisi ini harus dipertahankan untuk menghindari kerusakan pantai akibat abrasi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Bowles, Joseph E. 1982., *Foundation Analysis and Design*, Third Edition. Mc.GrawHill Companies, Inc. New York.
2. Das, Braja M., 1995, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)*, Jilid 1 dan Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta.
3. Hardiyatmo, Hary Christady, 2002, *Mekanika Tanah 1 dan Mekanika Tanah 2*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
4. Maberry. J.O, 1972, *Slope Map of the Parker, Quadrangle, Arapahoe and Douglas Countries, Colorado*, MS. Geology Survey MICS Geology Inu Map 1 - 1770 F.
5. Meyerhof G.G., 1965, *Shallow Foundation*, Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE, Vol. 91, No. SM2, pp 21–31.
6. M. Koesmono, Kusnama, N. Suwarna, 1996, *Peta Geologi Lembar Sindangbarang dan Bandarwaru, Jawa Skala 1: 100.000*, PPPG, Bandung
7. NAVFAC, 1971, *Soil Mechanics, Foundations, and Earth Structures, Design Manual DM-7*, Department of the Navy, Naval Facility Engineering Command, Alexandria, Virginia, March.
8. Ward, T. J., 1976, *Factor of safety approach to landslide potential delineation.* , Fort Collins, CO: Colorado State University, Civil Engineering Department, 119 p.