

Pemodelan Kondisi Eksisting Lereng pada Tol Cisumdawu STA 21+575 Menggunakan Model 2D

AURORA DWIPANTARA¹, INDRA NOER HAMDHAN²

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung
2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung
Email: dwipantaraaa@gmail.com

ABSTRAK

Pengadaan Tol Cisumdawu STA 21+575 ini didasarkan pada kebutuhan pemerintah kota akan jalur alternatif serta mengintegrasikan Kota Bandung dan Kota Cirebon. Tol yang direncanakan selesai pada tahun 2022 mengalami pergerakan massa tanah yang tidak wajar selama proses rekonstruksi. Salah satu faktor penyebab terjadinya gerakan massa tanah dan batuan tersebut adalah lemahnya ikatan antara lapisan satu dengan lapisan lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis stabilitas lereng kondisi eksisting. Analisis stabilitas lereng dilakukan dengan memodelkan pada model 2 dimensi. Hasil pemodelan menyatakan bahwa lereng kondisi eksisting tidak stabil dan berpotensi terjadinya longsoran karena memiliki nilai faktor keamanan $< 1,5$ yaitu sebesar 1,395 dimana tidak memenuhi syarat SNI 8460:2017.

Kata kunci: Stabilitas Lereng, Faktor Keamanan, Kondisi Eksisting

1. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur jalan sedang gencar dilakukan di Indonesia dan menjadi prioritas karena memiliki peranan penting di bidang perekonomian, sosial, budaya dan lainnya. Dalam memenuhi kebutuhan penggunaan lahan jalan yang semakin meningkat, maka mendorong adanya pembangunan jalan dengan memaksimalkan lahan yang ada termasuk lahan dengan kondisi topografi yang berbeda seperti Proyek Pembangunan Jalan Tol Cisumdawu. Pengadaan jalan tol ini didasarkan pada kebutuhan pemerintah kota akan jalur alternatif serta mengintegrasikan Kota Bandung dan Kota Cirebon. Tol yang direncanakan selesai pada tahun 2022 mengalami pergerakan massa tanah yang tidak wajar selama proses rekonstruksi pada daerah seksi II STA 21+575. Salah satu faktor penyebab terjadinya gerakan massa tanah dan batuan tersebut adalah lemahnya ikatan antara lapisan satu dengan lapisan lainnya.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperlukannya suatu analisis stabilitas lereng untuk meminimalisir terjadinya keruntuhan lereng susulan. Pada penelitian ini akan membahas mengenai analisis pemodelan kondisi eksisting lereng pada Tol Cisumdawu STA 21+575 menggunakan Model 2D.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Teori Lereng dan Longsoran

Lereng merupakan suatu permukaan tanah yang membentuk sudut tertentu terhadap suatu bidang horizontal sehingga menimbulkan sebuah kemiringan yang dapat menyebabkan kelongsoran tanah.

Menurut Skempton and Hutchinson (1996), longsor lereng merupakan pergerakan massa tanah batuan dalam arah tegak, mendatar, maupun miring dari posisi semula karena ketidakmampuan lereng dalam menahan gaya geser yang bekerja pada batas antara massa yang bergerak dan massa yang stabil. Varnes (1978) mengklasifikasikan tanah longsor menjadi 6 jenis didasari pada mekanisme gerakan serta material yang berpindah. Klasifikasi 6 jenis longsorannya yaitu runtuh (*falls*), rubuhan (*topples*), gelinciran (*slides*), sebaran lateral (*lateral spread*) aliran (*flows*), dan gabungan.

2.2 Penyelidikan Tanah

Penyelidikan tanah di lapangan bertujuan untuk mendapatkan informasi stratifikasi lapisan tanah pada lokasi proyek, identifikasi karakteristik tanah, sifat mekanis pada setiap lapisan tanah dan mengetahui elevasi muka air tanah. Penyelidikan tanah yang digunakan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cisumdawu Fase 2 yaitu pengujian SPT (*Standard Penetration Test*) sebanyak 3 (tiga) titik pengeboran yaitu BH-02, BH-03, dan BH-06.

2.3 Analisis Stabilitas Lereng

Analisis stabilitas lereng bertujuan untuk mendapatkan desain lereng yang aman serta ekonomis. Secara teknis, analisis stabilitas lereng dapat diartikan sebagai nilai faktor keamanan dari bidang lereng. Nilai angka keamanan biasanya diambil melalui proses identifikasi yang diperoleh melalui data-data yang didapat baik di lapangan maupun dalam perhitungan di laboratorium. Berdasarkan SNI 8460:2017 mengenai persyaratan perancangan geoteknik, nilai aman untuk analisis kestabilan lereng tanah didasarkan pada pertimbangan biaya dan konsekuensi kegagalan lereng terhadap tingkat ketidakpastian kondisi analisis yang dapat dilihat pada **Tabel 1**.

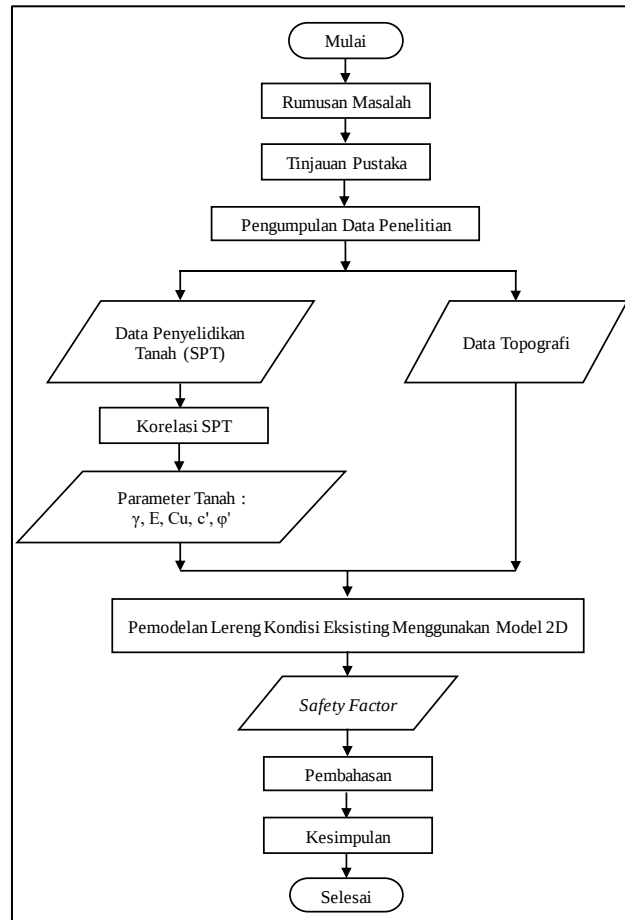
Tabel 1. Data Parameter Tanah

Biaya dan konsekuensi dari kegagalan lereng	Tingkat Ketidakpastian Kondisi Analisis	
	Rendah	Tinggi
Biaya perbaikan sebanding dengan biaya tambahan untuk merancang lereng yang lebih konservatif	1,25	1,5
Biaya perbaikan lebih besar dari biaya tambahan untuk merancang lereng yang lebih konservatif	1,5	2,0 atau lebih
^a Tingkat ketidakpastian kondisi analisis dikategorikan rendah, jika kondisi geologi dapat dipahami, kondisi tanah seragam, penyelidikan tanah konsisten, lengkap dan logis terhadap kondisi di lapangan. ^b Tingkat ketidakpastian kondisi analisis dikategorikan tinggi, jika kondisi geologi sangat kompleks, kondisi tanah bervariasi, dan penyelidikan tanah tidak konsisten dan tidak dapat diandalkan.		

(Sumber: SNI 8460:2017)

Berdasarkan **Tabel 1**, lereng pada Ruas Jalan Tol Cisumdawu STA 21+575 termasuk kedalam kriteria tingkat resiko tinggi karena terbatasnya data penyelidikan tanah di lapangan dengan nilai faktor keamanan sebesar 1,5.

3. METODE PENELITIAN

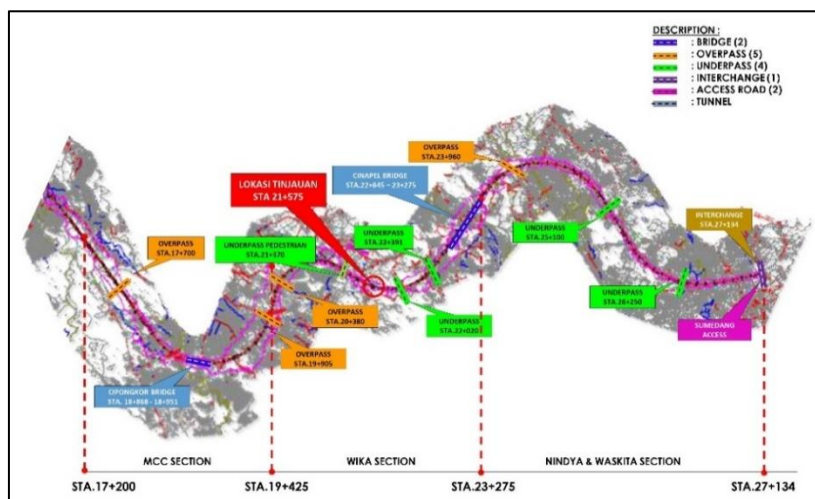


Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Lokasi Penelitian

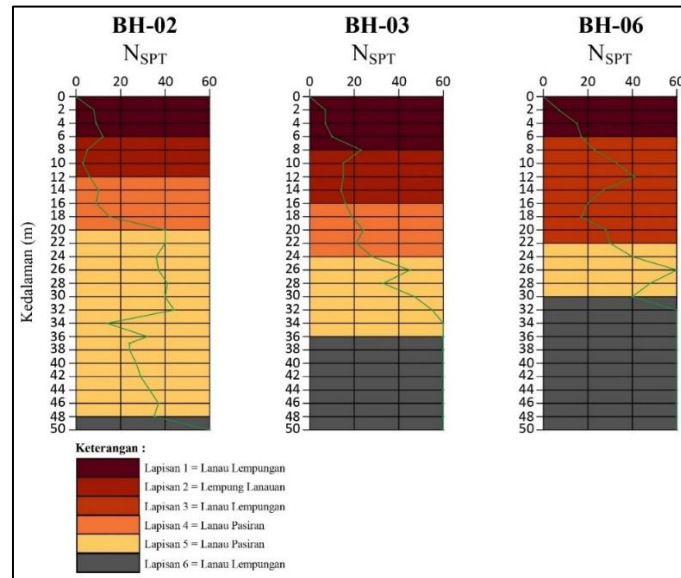
Lokasi penelitian pada Ruas Jalan Tol Cisumdawu STA 21+575, Desa Mulyasari, Kecamatan Sumedang Utara, Kabupaten Sumedang ditunjukkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Lokasi Penelitian (Sumber: Data Proyek, 2022)

4.2 Pengolahan Data Parameter Tanah

Pengolahan data parameter tanah didapat berdasarkan hasil pengujian SPT. Pada penelitian ini, statigrafi tanah yang dibuat merupakan hasil pengolahan dari 3 (tiga) data borlog yang diambil berdasarkan pengeboran titik-titik borlog seperti yang ditunjukkan oleh **Gambar 3**.



Gambar 3. Lokasi Penelitian

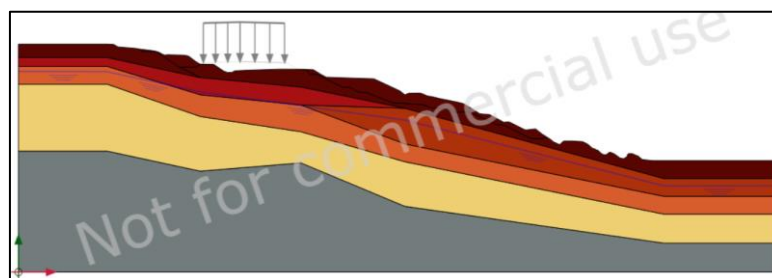
Data parameter tanah pada pemodelan yang digunakan merupakan hasil korelasi berdasarkan nilai N-SPT pada titik BH-02, BH-03 dan BH-06 yang telah dirata-ratakan. Adapun data parameter tanah yang akan dimodelkan menggunakan Model 2D dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Data Parameter Tanah

Kedalaman (m)	Lapisan 1	Lapisan 2	Lapisan 3	Lapisan 4	Lapisan 5	Lapisan 6	Unit
Klasifikasi Tanah	MH - Lanau Lempungan	CH - Lempung Lanauan	MH - Lanau Lempungan	ML - Lanau Pasiran	ML - Lanau Pasiran	MH - Lanau Lempungan	-
Soil Model	Mohr-Coloumb	Mohr-Coloumb	Mohr-Coloumb	Mohr-Coloumb	Mohr-Coloumb	Mohr-Coloumb	-
Drainage Type	Undrained A	Undrained A	Undrained A	Undrained A	Undrained A	Undrained A	-
N-SPT	12	13	27	16	40	60	-
Yunsat	17	16	18	17,5	18	18,5	kN/m ³
Ysat	19	18	20	19,5	20	20,5	kN/m ³
Es	5400	5700	9900	6900	13800	19800	kN/m ²
Cu	48	52	108	64	160	240	kN/m ²
c'	5	5	11	6	16	24	kN/m ²
Friction Angle ϕ'	25	25	30	29	34	39	°

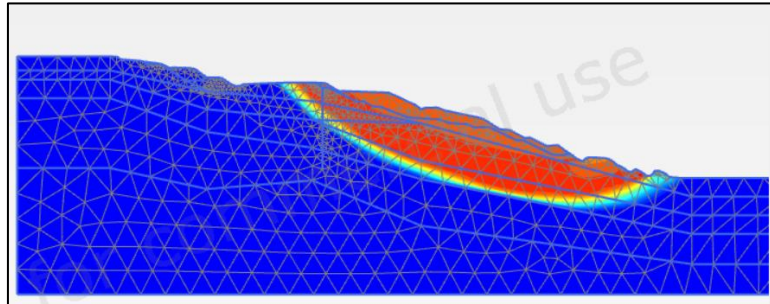
4.3 Analisis Stabilitas Lereng Kondisi Eksisting

Analisis stabilitas lereng pada kondisi eksisting dimodelkan untuk mengetahui lokasi bidang kelongsoran dan faktor keamanan. Berikut merupakan geometri kondisi eksisting yang dapat dilihat pada **Gambar 4**.



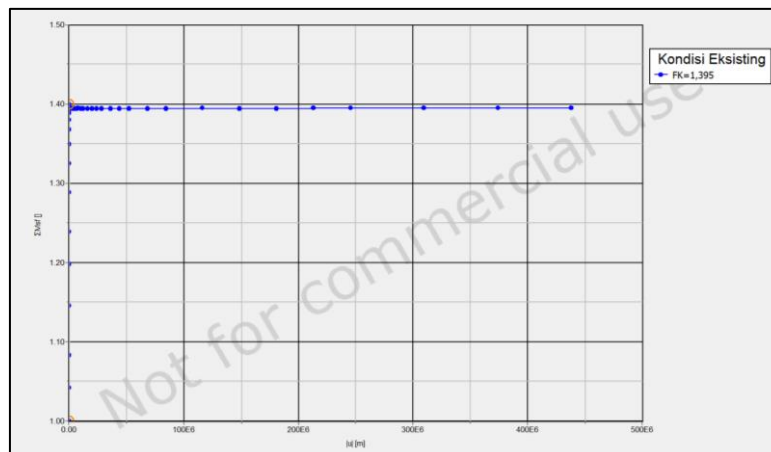
Gambar 4. Geometri Kondisi Eksisting

Berdasarkan jenisnya, longsor yang terjadi di Ruas Jalan Tol Cisumdawu STA 21+575 berjenis longsor translasi yaitu akibat bergerakanya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir yang menggelombang landai sejajar dengan permukaan lereng. Faktor penyebab terjadinya gerakan massa tanah dan batuan tersebut adalah lemahnya ikatan antara lapisan satu dengan lapisan lainnya. Hasil pemodelan yang menunjukkan bidang gelincir kondisi eksisting dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Bidang Gelincir Kondisi Eksisting

Hasil dari pemodelan lereng kondisi eksisting menunjukkan bahwa pola keruntuhan yang terjadi menurut posisi bidang gelincirnya, yaitu termasuk longsor dasar lereng dimana longsor tersebut terjadi pada kaki lereng (*toe failure*). Grafik faktor keamanan kondisi eksisting dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Grafik Faktor Keamanan Kondisi Eksisting

Berdasarkan grafik hasil pemodelan dengan menggunakan Model 2D di atas, didapatkan hasil nilai faktor keamanan pada saat kondisi eksisting $< 1,5$ yaitu sebesar 1,395 sehingga lereng mengalami kelongsoran (*failure*).

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis pemodelan menggunakan Model 2D, kondisi kestabilan lereng pada Jalan Tol Cisumdawu STA 21+575 saat kondisi eksisting dinyatakan tidak stabil dan lereng mengalami kelongsoran (*failure*) karena memiliki nilai faktor keamanan $< 1,5$ yaitu sebesar 1,395. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa lereng perlu diberikan suatu perkuatan agar tidak mengalami kelongsoran dan dapat meningkatkan nilai faktor keamanan $> 1,5$ sesuai persyaratan dalam SNI 8460:2017.

DAFTAR RUJUKAN

- Cruden, DM & Varnes, DJ. (1996). *Landslide types and processes. In Special Report 247: Landslides: Investigation and Mitigation*. Washington D.C: Transportation Research Board.
- SNI 8460:2017. (2017). *Persyaratan Perancangan Geoteknik*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Skempton, A.W., & J.N. Hutchinson. (1996). *Stability of Natural Slopes and Embankment Foundations*. Mexico: 7th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering.
- Varnes. (1978). *Persyaratan Perancangan Geoteknik*. Washington, DC: National Academy of Sciences, Courtesy of National Academy Press.