

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penyelidikan tanah dan evaluasi stabilitas Dinding Penahan Tanah (TPT) tipe kantilever pada ruas Jalan Ngasem-Kalitidu, Desa Dukohkidul, Kabupaten Bojonegoro, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pemodelan numerik dengan metode Bishop menggunakan perangkat lunak GeoStudio (modul SLOPE/W) menunjukkan bahwa lereng dan struktur TPT eksisting memiliki nilai Faktor Keamanan (*Factor of Safety*/FoS) sebesar 1,272. Nilai ini berada di bawah ambang batas minimum yang disyaratkan oleh SNI 8460:2017 ($FoS \geq 1,5$), sehingga struktur eksisting dinyatakan tidak aman terhadap potensi kelongsoran (kegagalan lereng).
2. Redesain dilakukan dengan merencanakan dimensi TPT kantilever yang memiliki tinggi (H) 4,40 m, ketebalan dasar dinding 0,40 m, dan lebar pelat dasar (B) 3,10 m. Pemodelan ulang pada TPT rencana menghasilkan nilai FoS sebesar 2,710, yang berarti struktur telah memenuhi syarat keamanan stabilitas global ($FoS \geq 1,5$).
3. Evaluasi terhadap gaya-gaya lateral dan vertikal menunjukkan bahwa dimensi TPT rencana dinyatakan aman terhadap seluruh parameter stabilitas eksternal:
 - Stabilitas terhadap penggulingan (overturning): $SF = 3,92 \geq 2,0$.
 - Stabilitas terhadap pergeseran (sliding): $SF = 6,94 \geq 1,5$.
 - Kapasitas daya dukung tanah dasar (*bearing capacity*): $SF = 13,36 \geq 3,0$, dengan eksentrisitas resultan beban berada pada area inti pondasi ($e < B/6$).
 - Desain beton bertulang untuk mengakomodasi momen lentur maksimum telah memenuhi standar SNI 2847:2019. Kebutuhan penulangan diaplikasikan menggunakan tulangan ulir utama vertikal D13-150 mm dan tulangan horizontal D13-200 mm untuk pelat dinding (stem). Sedangkan untuk pelat dasar (base slab), digunakan tulangan lentur utama D13-100 mm dan tulangan arah Y D13-200 mm.

5.1 Saran

Berdasarkan kesimpulan dari hasil evaluasi dan perencanaan di atas, beberapa rekomendasi teknis yang dapat diajukan adalah sebagai berikut:

1. Mengingat struktur TPT eksisting memiliki defisit angka keamanan ($FoS = 1,272$), direkomendasikan agar segera dilakukan rekonstruksi atau perkuatan lapangan menggunakan parameter redesain yang telah diusulkan guna menjamin keamanan pengguna jalan dan infrastruktur di sekitarnya.
2. Berdasarkan pengujian Atterberg Limits, material tanah urugan dan tanah dasar teridentifikasi sebagai tanah lempung berplastisitas tinggi yang sangat sensitif terhadap infiltrasi air. Harus dipastikan implementasi sistem drainase struktur yang komprehensif, seperti pemasangan *weep hole* secara presisi dan penggunaan material urugan (*backfill*) granular yang memiliki permeabilitas tinggi di belakang punggung dinding untuk mencegah lonjakan tekanan hidrostatik.
3. Karena tanah di kedalaman rencana mengandung sifat organik dengan nilai berat jenis yang rendah, pelaksanaan pekerjaan pondasi perlu dibarengi dengan substitusi material atau pemadatan tanah dasar guna memitigasi risiko penurunan konsolidasi berlebih (*excessive settlement*).
4. Untuk penelitian geoteknik selanjutnya, disarankan melakukan simulasi pembebanan dinamis (*pseudo-static analysis*) yang memperhitungkan faktor percepatan gempa regional, serta kajian khusus mengenai mekanisme deformasi jangka panjang (*creep*) pada tanah berkarakteristik organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (1994). *SNI 03-3637-1994: Metode Pengujian Berat Isi Tanah Berbutir Halus dengan Cetakan Silinder*. Jakarta: BSN.
- Bowles, J. E. (1997). *Analisis dan Desain Pondasi (Edisi Keempat, Jilid 1)*. Jakarta: Erlangga.
- Hardiyatmo, H. C. (2002). *Mekanika Tanah I*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Hamdani. (2005). *Stabilitas Lereng dan Dinding Penahan Tanah*. Jakarta: Penerbit Buku Teknik.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *SNI 1965:2008: Cara Uji Penentuan Kadar Air untuk Tanah dan Batuan di Laboratorium*. Jakarta: BSN.
- Hakam, A., & P M, R. (2011). *Studi Stabilitas Dinding Penahan Tanah Kantilever Pada Ruas Jalan Silaing Padang Bukittinggi KM 64+500*.
- Setiawan, H. (2011). *Perbandingan Penggunaan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Dan Gravitasi Dengan Variasi Ketinggian Lereng*.
- Hardiyatmo, H. C. (2012). *Mekanika Tanah II*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Nugroho, C., Suryo, A., & Zaika, Y. (2015). *Analisis Stabilitas Lereng Embung Dengan Menggunakan Kombinasi Dinding Penahan Kantilever Dan Tiang (Pile) Dengan Bantuan Perangkat Lunak*.
- Saputra, S. (2017). *Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Dinding Penahan Tanah Kantilever Dan Geotekstil Pada Ruas Jalan Lintas Liwa–Simpang Gunung Kemala Km. 268+550*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2017). *SNI 8460:2017: Persyaratan Perancangan Geoteknik*. Jakarta: BSN.
- Darwis. (2018). *Dasar-Dasar Mekanika Tanah*. Yogyakarta: Pena Indis.
- Syaiful Wagola, E., & Rasyid, M. (2020). *Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Pada Landfill Tpa Kota Masohi Kabupaten Maluku Tengah Provinsi Maluku*.
- Alzahri S, Adiguna, Adhitya B, Sutejo Y, Rustam R. (2020). *Kajian Stabilitas Lereng dengan Perkuatan Geotekstil dan Dinding Penahan Tanah Kantilever di Ruas Jalan Padang-Lb. Selasih Sumatera Barat*.
- Ahok, S. (2021). *PROKONS: Jurnal Teknik Sipil Evaluasi Stabilitas Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Di Desa Ngroto, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang*.

- Nurshinta H, Putra P, Nurtjahjaningtyas I. (2022). *Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Terhadap Drawdown Pada Lereng Sungai Area Dam Badeng Kecamatan Songgon, Banyuwangi*.
- Afryansyah A, Hariati F, Taqwa F, Alimuddin A. (2023). *Analisis Stabilitas Dan Biaya Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Bronjong di Sungai Ciliwung (Studi Kasus: Ruas Legok Nyenang Rt.01/03, Desa Leuwimalang, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor)*.
- Ikhwan M. (2023). *Analisis Desain Tembok Penahan Tanah Desa Panemon-Sugihwaras-Bojonegoro*.
- Ikhwan M. (2024). *Analisis Lereng Tanpa Perkuatan dan Dengan Perkuatan TPT Pada Software Geoslope*.
- Arifin M, Rendra M, Zainul Ikhwan M. (2024). *Perencanaan Tembok Penahan Tanah (TPT) Tipe Kantilever Dengan Ketinggian 5 Meter dan Panjang 20 Meter di Desa Gajah Kecamatan Baureno Kabupaten Bojonegoro*.
- Sujiat S, Indriyani Y, Pangestu Y. (2024). *Perencanaan Tembok Penahan Tanah Tipe Kantilever Ruas Jalan Sumberejo - Kepohkidul Ds. Ngampal Kec. Sumberejo Kab. Bojonegoro*.
- Febrijanto R, Zhafirah A, Rohadatul Aisy A A. (2024). *Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever, Gravitasi, dan Sheet Pile*.