

PENYEBAB RUNTUHNYA DINDING PENAHAN TANAH PADA PERUMAHAN KARANIA GRAHA DI DESA JADI KEDIRI TABANAN

I Wayan Wiraga,¹⁾ I G A G Surya Negera DRS.²⁾

I Wayan Arya³⁾ I Gede Sastra Wibawa,⁴⁾

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, Po Box 1064 Tuban Badung Bali

Phone 620361701981, Fax 620361701981

Abstrak :

Dinding Penahan Tanah (DPT) yang berlokasi di perumahan Karania Graha di desa Jadi, Kediri Tabanan, mengalami keruntuhan pada akhir Desember 2014. Keruntuhan terjadi sehari setelah hujan deras mengguyur daerah sekitar perumahan. Sebuah rumah terkena dampak dari keruntuhan tersebut. Meskipun tidak terjadi kerusakan yang parah pada bangunan yang kena reruntuhan, kejadian ini membuat trauma pemilik rumah tersebut. Perlu dilakukan analisa untuk mengetahui penyebab terjadinya keruntuhan melalui observasi dan pengamatan dilapangan. Tujuan dari analisa ini adalah agar DPT yang akan dibangun kembali menjadi lebih kokoh untuk menahan beban dan menghindari terulangnya kejadian serupa pada bangunan yang baru.

Dari observasi dan analisa yang dilakukan dilapangan, keruntuhan DPT disebabkan oleh karena dimensi DPT yang terlalu ramping sehingga tidak mampu menahan tekanan tanah aktif saat jenuh air. Drainase DPT tidak berfungsi dengan baik sehingga tanah gampang jenuh saat hujan. Keruntuhan juga disebabkan oleh tergerusnya pondasi DPT oleh aliran air sungai. Pondasi DPT tidak berada pada lapisan tanah yang stabil sehingga gampang tergerus air.

Sebaiknya dilakukan pengujian tanah untuk mengetahui daya dukung tanah dan beban-beban maksimum yang diberikan oleh tanah saat jenuh air. Konstruksi yang diusulkan sebaiknya jenis cantilever bukan jenis grafitasi. Pondasi DPT sebaiknya berupa bore pile yang menancap pada tanah keras agar tidak mudah tergerus oleh air sungai.

Kata Kunci : Dinding Penahan Tanah

Abstrack:

Retaining Wall which is located at Karania Graha Housing at Jadi Village, Kediri Tabanan destroyed at the end of 2014. The slide occurred a day before a heavy rain. A House of affected by the slide. Even though it did not destroy the building, it resulted in a trauma for the house owner. This research was intended to conduct an analysis on the cause of the slide and in order to be able to rebuild a more adequate wall. The observation result showed that the accident was caused by a slim dimension of the construction that is not to saturate soil pressure during rain. The drainage did not function properly that soil could not be saturated with rain water. In addition, it was caused by foundation destroyed by river stream as it was not built on a stable soil.

To solve the problem, a soil test shall be conducted to determine soil bearing capacity and maximum load soil can give during raining. Construction proposed shall be that of cantilever not gravity type. Foundation rating should be using bore pile on a hard soil that it will not be destroyed easily.

Key Word: Retaining Wall

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Telah terjadi keruntuhan sebuah Dinding Penahan Tanah (DPT) di perumahan Karania Graha yang berlokasi di desa Jadi, Kecamatan Kediri Tabanan. Keruntuhan terjadi sekitar bulan Desember 2014 saat musim hujan. DPT berada dipinggir sebuah sungai kecil dengan ketinggian dari dasar sungai rata-rata 6 meter. Keruntuhan DPT menimpa sebuah rumah yang berada diseborang sungai. Meskipun keruntuhan DPT tidak merusak bangunan yang terkena reruntuhan, namun keruntuhan tersebut menjadi trauma bagi penghuni rumah tersebut. Tentu saja pemilik rumah tidak mau kalau kejadian itu terjadi lagi bila DPT akan dibangun dengan ketinggian yang sama seperti sebelum runtuh. Keruntuhan DPT ini juga menimbulkan kerugian yang tidak sedikit bagi pengembang perumahan Karanya Graha. Untuk itu perlu dicari penyebab keruntuhan DPT dan solusinya agar kekhawatiran pemilik rumah didepan DPT dapat dihindari. Analisa ini juga bertujuan agar DPT dapat dibangun kembali dengan kuat sehingga mampu memikul beban bangunan, beban tanah serta beban air yang ada dibelakang DPT.



Gambar 1. DPT sebelum runtuh

1.2. Rumusan Masalah

- a. Apa penyebab terjadinya keruntuhan DPT pada perumahan Karanya Graha
- b. Apa yang harus dilakukan oleh pengembang agar DPT dapat dibangun agar keruntuhan tidak terulang kembali.

1.3. Tujuan

- a. Mencari penyebab keruntuhan DPT
- b. Memberi solusi agar DPT dapat dibangun kembali dengan lebih kokoh

1.4. Manfaat

Memberikan masukan kepada pengembang tentang penyebab keruntuhan DPT sehingga DPT dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada pengembang sendiri maupun penghuni rumah



Gambar 2. DPT setelah runtuh

2. Dasar Teori

Dinding penahan tanah adalah suatu konstruksi penahan agar tanah tidak longsor. Konstruksi ini digunakan untuk suatu tebing yang agak curam / tegak yang tanpa dinding penahan tebing tersebut akan longsor. Dinding penahan tanah juga digunakan bila suatu jalan dibangun berbatasan dengan sungai, danau, atau tanah rawa. Bahan yang digunakan di belakang dinding penahan tanah disebut tanah urugan (*backfill*). Tanah urugan ini sebaiknya dipilih dari bahan yang lolos air atau tanah berbutir seperti pasir, kerikil atau batu pecah. Tanah lempung sangat tidak disarankan untuk digunakan sebagai tanah urugan.

Pemilihan macam dinding penahan tanah tergantung dari pertimbangan teknik dan ekonomi. Yang perlu diperhatikan adalah sifat-sifat tanah asli, kondisi tanah urugan, kondisi lingkungan setempat dan kondisi lapangan. Sebagai acuan dapat digunakan ketentuan sebagai berikut : . Dinding dari pasangan batu dan dinding penahan gravitasi dapat digunakan untuk ketinggian 2 – 5 meter. . Dinding penahan dengan balok kantilever digunakan untuk ketinggian 3 – 8 meter . Dinding penahan dengan plat penopang digunakan untuk ketinggian 8 – 15 meter.

Setelah tipe dinding ditentukan maka ukuran dinding perlu diperkirakan sebelumnya. Kelayakan ukuran yang diperlukan tersebut mempunyai pengaruh yang besar dalam efisiensi pekerjaan perencanaan. Sebagai acuan awal perkiraan dinding penahan tanah :

- a. Dinding gravitasi.
 - Lebar plat $B = 0,5-0,7 H$ Lebar puncak
 - $B' = 0,20$ m (biasanya dipakai 0,30 m)
 - $D = H/8$
- b. Dinding kantilever
 - Kemiringan muka minimum 1 : 15
 - $B = 0,5 - 0,8 H$
 - $B' = 0,30$ m = C 1 dan C2
 - $D = H/8$
- c. Dinding dengan penopang (*counterfort*)
 - Lereng minimum 1 : 15
 - $B = 0,5 - 0,8 H$
 - $D, C1$ dan $C2 = H/10 - H/12$
 - $B1 = B/3$, B' diambil $\geq 0,30$ m
 - Jarak sela-sela counterfort 0,3-0,5 H
 - Tebal counterfort 0,30 m

Beban yang harus diperhitungkan untuk perencanaan DPT adalah :

- a. Berat sendiri dari konstruksi yang terdiri dari berat dinding penahan tanah ditambah dengan berat tanah urugan di atasnya.
- b. Tekanan tanah (tekanan tanah aktif dan pasif)
- c. Beban luar
- d. Beban lainnya, seperti tekanan air.
- e. Apabila permukaan tanah di belakang dinding akan digunakan untuk jalan raya atau lainnya, maka beban tersebut harus diperhitungkan.

Dalam perencanaan DPT, langkah yang seharusnya dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Penetapan tipe dari dinding penahan tanah yang akan digunakan berdasarkan sifat dan jenis tanah , kondisi lereng (tinggi dan sudut kemiringan) dan besarnya beban yang bekerja.
- b. Penentuan dimensi awal
- c. pengontrolan stabilitas dinding penahan tanah , bila ternyata tidak stabil atau terlalu stabil (akan tidak ekonomis), maka dimensi dinding harus dirobah supaya diperoleh ukuran yang tepat.
- d. Perencanaan struktur dinding penahan tanah.

Angka keamanan untuk berbagai DPT sebaiknya mengacu pada angka-angka berikut:

- a. Dinding harus aman terhadap geser ;
 - $FK \geq 1,5$ Jika tekanan tanah pasif pada ujung depan bawah dinding diabaikan.
 - $FK \geq 2,0$ Jika tekanan tanah pasif pada ujung depan bawah dinding tidak diabaikan.
- b. Dinding harus aman terhadap guling ;
 - $FK \geq 1,5$ Untuk tanah berbutir kasar
 - $FK \geq 2,0$ Untuk tanah kohesif
- c. Dinding harus aman terhadap daya dukung tanah ;
 - $FK \geq 3$ Untuk semua keadaan dan jenis tanah.

Tergantung pada situasi lapangan dan ukuran dari dinding penahan tanah, seluruh sistem (dinding penahan tanah dan tanah dibelakang dinding) harus aman terhadap kelongsorsan lereng.

Keruntuhan DPT bisa disebabkan oleh tekanan tanah aktif yang mengakibatkan

terjadinya keruntuhan geser pada DPT atau keruntuhan karena proses guling. DPT juga bisa mengalami keruntuhan bila pondasi DPT mengalami masalah. Misalnya daya dukung tanah yang tidak mampu memikul beban DPT. Situasi dan kondisi yang bisa mengganggu stabilitas DPT dapat juga berasal dari aliran air didepan DPT bila DPT berada dipinggir sungai.

3.Data dan Fakta di Lapangan

Kondisi dan posisi DPT sebelum terjadinya keruntuhan adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar 3. Kronologis terjadinya keruntuhan adalah sebagai berikut:

- Tanggal 24 desember 2014, Dinding Penahan Tanah (DPT) terlihat belum mengalami masalah, sisi DPT didaerah sungai masih kelihatan tegak.
- Sekitar tanggal 28 Desember 2014 terjadi hujan lebat yang mengguyur lokasi proyek.
- Tanggal 29 Desember 2014 terjadi crack pada permukaan tanah dibelakang DPT.
- Tanggal 30 Desember DPT runtuh.

Kondisi fisik bangunan DPT adalah sebagai berikut:

- DPT dibangun memakan sebagian badan sungai .
- Ukuran dan bentuk sungai jadi semakin sempit dan berkelok-kelok.
- Akibat bentuk sungai yang tidak lurus, air sungai saat banjir menghantam dasar DPT/pondasi DPT.
- Pondasi DPT hanya sekitar 1 m dibawah dasar sungai
- Keinggian DPT rata-rata 6 meter dari dasar sungai
- Pondasi DPT berupa buis beton.
- Lebar dasar DPT sekitar 1,5 meter (sesuai keterangan pemborong).
- Tebal bercu DPT sekitar 30 cm
- Drain DPT terbuat dari bambu dan tidak berfungsi dengan baik karena lubang bambu tidak tembus.
- Bangunan DPT terbuat dari pasangan batu (jenis grafitasi) dibantu dengan beton bertulang pada jarak rata-rata 4 meter.



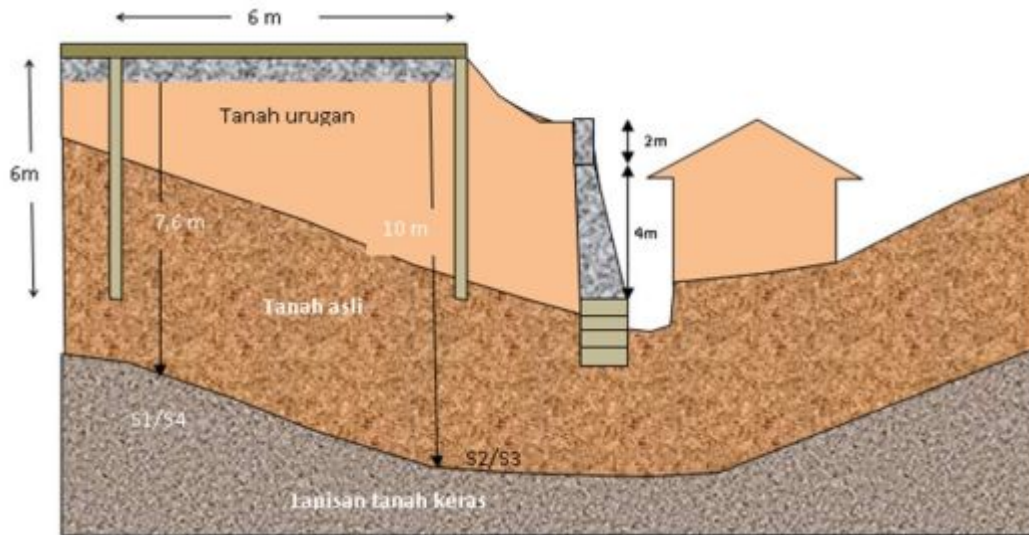
Gambar 3. Crack dibelakang DPT sehari sebelum runtuh



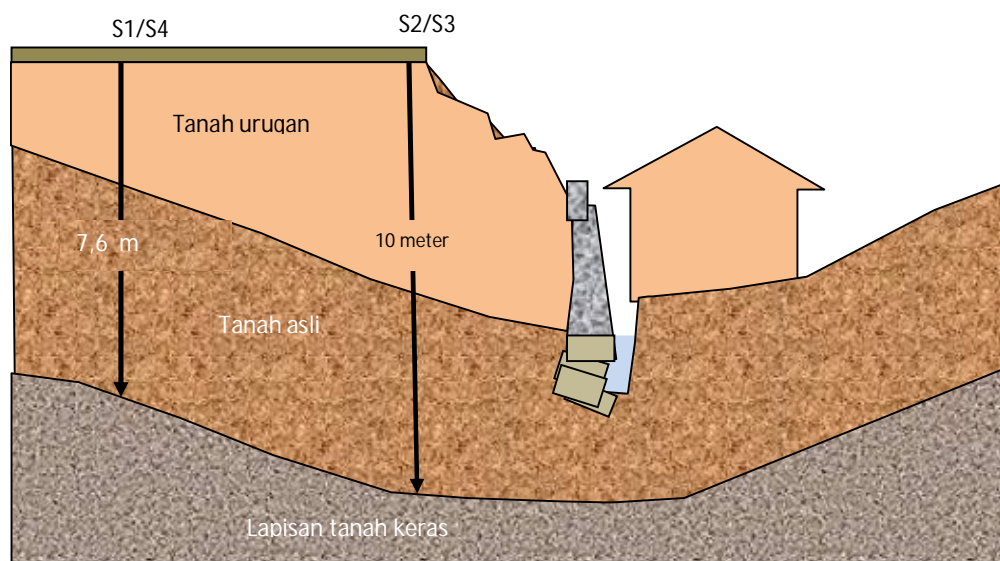
Gambar 4. Penurunan tanah akibat pergerakan DPT sebelum runtuh

Proses keruntuhan DPT menurut yang melihat dilapangan adalah sebagai berikut:

- a. Ada crack pada permukaan tanah dibelakang DPT sehari sebelum terjadi keruntuhan.
- b. Proses keruntuhan terjadi didahului oleh penurunan pondasi disisi utara bangunan.
- c. Keruntuhan terjadi sehari setelah hujan deras mengguyur daerah lokasi perumahan.
- d. Drain pada DPT tidak dibuat dengan baik sehingga tidak berfungsi
- e. Terjadi tanda-tanda proses guling sebelum DPT runtuh.
- f. Tanah urugan dibelakang DPT mengalami penurunan sebelum DPT runtuh.



Gambar 5. Kondisi dan situasi saat sebelum runtuh



Gambar 6. Kondisi dan proses keruntuhan

4. Analisa

Analisa didasarkan pada beberapa fakta yaitu menyangkut:

- a. Waktu/musim terjadinya proses keruntuhan.
- b. Kondisi bangunan dan tanah sebelum runtuh
- c. Proses dan situasi saat terjadinya keruntuhan.

Beberapa fakta tersebut dapat dijadikan acuan untuk menarik kesimpulan bahwa:

- a. DPT masih kuat sebelum tanah mengalami jenuh air karena hujan yang lebat.
- b. Terjadi crack dan penurunan tanah dibelakang DPT
- c. Adanya pergeseran DPT akibat tekanan tanah aktif.

Jadi dapat disimpulkan bahwa DPT mengalami keruntuhan akibat kombinasi dari dua hal yaitu karena DPT tidak mampu memikul beban horisontal tanah saat jenuh. Tanah dibelakang DPT menjadi gampang jenuh karena drain DPT tidak berfungsi. Disamping itu, pondasi DPT juga mengalami gerusan pada sisi utara karena hantaman dari air sungai yang memantul dari sisi seberangnya.

5. Kesimpulan

5.1. Simpulan

Dari beberapa data dan fakta diatas dapat disimpulkan bahwa:

- a. Keruntuhan DPT terjadi karena DPT tidak mampu memikul beban horisontal tanah dalam kondisi jenuh.
- b. Keruntuhan DPT juga disebabkan oleh tergerusnya pondasi oleh aliran air sungai saat banjir.
- c. Dimanasi DPT yang merupakan jenis grafitasi dianggap tidak cukup lebar sehingga berat sendirinya tidak mampu memikul beban horisontal sehingga terjadi guling.

- d. Dasar pondasi DPT tidak berada pada tanah yang stabil sehingga gampang tergerus air sungai.

5.2. Saran

Beberapa saran untuk pembangunan DPT yang baru adalah sebagai berikut:

- a. Sebaiknya dilakukan uji tanah untuk mengetahui daya dukung tanah dan beban/berat tanah yang akan membebani DPT.
- b. Sebaiknya dilakukan perhitungan sebelum proses pembangunan kembali.
- c. Jenis DPT sebaiknya bukan jenis grafitasi. Dinding beton kantilever mungkin lebih ramping dan lebih efisien untuk digunakan.
- d. Pondasi DPT sebaiknya didukung/ditopang oleh *bore pile* yang menancap pada tanah keras sehingga tidak gampang tergerus oleh air sungai.

Daftar Pustaka

- Donald P. Coduto, 1994, PE, GE, Foundation Design, Principle and Practice, Prentice Hall, Engewood Cliffs, NJ 07632.
- G Jatmiko Soedarmo, Ir. S.J. Edy Purnomo, 1993, Mekanika Tanah 2, Kanisius, Malang.
- I Nyoman Ramia, Politeknik Negeri Bali, 2006, Hand Out Teknik Pondasi 1
- Suryolelono Kabul Basah, 2005 Prof. Dr. Ir. Dip.H.E., D.E.A. Bencana Alam Tanah Longsor Perspektif Ilmu Geoteknik, Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Pada Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.