

Analisis Penurunan Eksisting Tanah Lunak di Puri Lembana Bandung, Jawa Barat Menggunakan Model 3D

MUHAMMAD IHSAN SYAFAAT¹, INDRA NOER HAMDHAN²

1. Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung
2. Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung

Email : muhammad.ihsan@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Sebagai negara berkembang Indonesia memiliki jumlah penduduk yang cukup besar dan terus bertambah seiring berjalannya waktu, yang mana hal ini mendorong pembangunan infrastruktur tetapi sering dijumpai permasalahan geoteknik salah satunya yaitu tanah lempung lunak, karena kondisi yang ada seperti ini mengharuskan pembangunan infrastruktur dibangun diatas tanah yang kurang layak seperti pada daerah Bandung selatan tepatnya di Puri Lembana. Dengan adanya permasalahan seperti ini maka dari itu diperlukannya analisis untuk mengatasi permasalahan tanah lempung lunak ini salah satu caranya dengan melakukan analisis penurunan pada tanah eksisting. Dengan melakukan analisis penurunan menggunakan model 3D maka akan didapatkan hasil penurunan yang sesuai seperti di lapangan. Dengan penurunan primer sebesar 2.284 m.

Kata kunci: Analisis penurunan, tanah eksisting, pemodelan 3D

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia semakin meningkat seiring berjalannya waktu, sehingga mendorong pembangunan infrastruktur dan bangunan lainnya seperti perumahan. Pembangunan tersebut dilakukan untuk memenuhi kebutuhan penduduk terutama kebutuhan akan tempat tinggal, karena hal tersebut merupakan kebutuhan pokok atau primer bagi semua orang. Maka dengan meningkatnya jumlah penduduk semakin banyak pula lahan yang dialihfungsikan menjadi lahan untuk pembangunan. Salah satu permasalahan yang sering dijumpai yaitu masalah geoteknik khususnya permasalahan pada tanah lempung lunak. Tanah sendiri adalah material yang terdiri dari agregat mineral-mineral yang tidak tersemantasi satu sama lain dan dari bahan yang melapuk disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang kosong antar partikel tersebut (Das,1995) atau tanah adalah kumpulan dari bagian-bagian padat yang tidak terikat antara satu dan yang lainnya dan rongga tersebut terisi oleh udara (Verhoef, 1994) sedangkan tanah lunak adalah tanah yang sebagian besarnya terdiri dari partikel yang sangat kecil yang berbentuk lempengan pipih yang sangat halus lainnya (Grim, 1953) dan tanah lunak sendiri akan mengalami penurunan, penurunan adalah berkurangnya volume tanah dan berkurangnya air pori didalam lapisan tanah yang mana hal tersebut menyebabkan penurunan lapis tanah (Das, 1985) kondolidasi. Kondolidasi adalah suatu proses pengecilan volume secara

perlahan pada tanah jenuh sempurna dengan permeabilitas rendah akibat pengaliran air pori. proses tersebut berlangsung terus sampai air pori benar-benar hilang (Craig, 1994). Tanah lunak ini menjadi permasalahan yang cukup serius mengingat banyaknya wilayah di Indonesia yang terdampak tanah lunak khususnya pada pulau Jawa. Salah satu daerah yang terdampak oleh permasalahan tanah lunak ini yaitu pada daerah Bandung selatan tepatnya pada Puri Lembana Bandung yang mana daerah ini memiliki permasalahan tanah lunak yang cukup tebal.

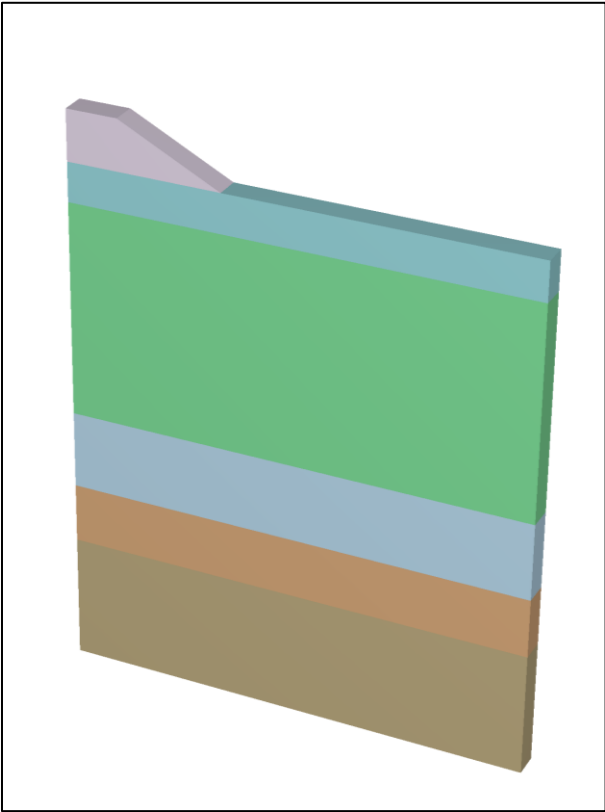
Dengan pembangunan infrastruktur yang terus mengalami peningkatan mengharuskan pembangunan infrastruktur dilakukan dan didirikan di atas tanah yang bermasalah seperti tanah lempung lunak ini. Karena banyaknya permasalahan geoteknik inilah muncul metode – metode perbaikan tanah. Dengan melakukan analisis penurunan yang dibantu oleh *Software* PLAXIS 3D yang bertujuan untuk menganalisis besar dan waktu penurunan yang terjadi pada tanah saat dibebani. Dengan menggunakan *preloading* berupa tanah timbunan akan menghasilkan lamanya waktu konsolidasi dan juga besarnya penurunan yang terjadi pada tanah yang diperbaiki.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam metodologi penelitian ini hal yang pertama dilakukan adalah melakukan identifikasi masalah dengan cara penyelidikan tanah, dari penyelidikan tanah tersebut akan didapatkan pengumpulan informasi tentang karakteristik tanah yang ada di suatu daerah atau lokasi yang ditinjau. Pada tahap kedua melakukan pengolahan informasi atau data yang telah didapatkan dari penyelidikan tanah lalu mengumpulkan studi pustaka hal ini dilakukan untuk merangkum teori yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan baik dari jurnal ataupun buku-buku referensi. Tahap ketiga melakukan pengumpulan data berupa data tanah dari pengujian SPT dan CPT. Tahap ke empat melakukan pengolahan data–data tanah yang telah didapatkan sebelumnya pada borlog yang digunakan untuk mendapatkan parameter–parameter tanah yang dibutuhkan lalu akan dilakukan analisis karakteristik dari tanah tersebut. Pada tahap ke lima setelah mendapatkan hasil parameter tanah dan hasil analisis karakteristik dari tanah tersebut maka dilakukan pemodelan menggunakan PLAXIS 3D dengan tahapan–tahapan konstruksi mengikuti seperti yang dilakukan di lapangan. Selanjutnya hasil dari PLAXIS 3D ini berupa besar dan waktu penurunan, dan ketika hasil telah sesuai dengan penurunan rencana lalu lanjut pada tahap berikutnya yaitu pembahasan setelah pembahasan melakukan tahap berikutnya yaitu kesimpulan dan saran lalu selesai.

3. PEMBAHASAN

Pembahasan yang dilakukan adalah menganalisis penurunan yang terjadi pada tanah eksisting dengan tanah timbunan dan dibantu oleh program PLAXIS 3D dengan tujuan untuk mendapatkan besar dan waktu penurunan yang terjadi pada tanah. Mengacu pada metodologi yang telah dibuat, dengan menggunakan data tanah borlog didapatkan beberapa data penting yang ada pada borlog yaitu kedalaman, jumlah NSPT, deskripsi tanah, dan muka air tanah. Kemudian dari hasil borlog melakukan korelasi parameter yang tepat untuk dimasukkan ke dalam PLAXIS 3D. Berikut adalah hasil dari analisis PLAXIS 3D yang telah dilakukan.



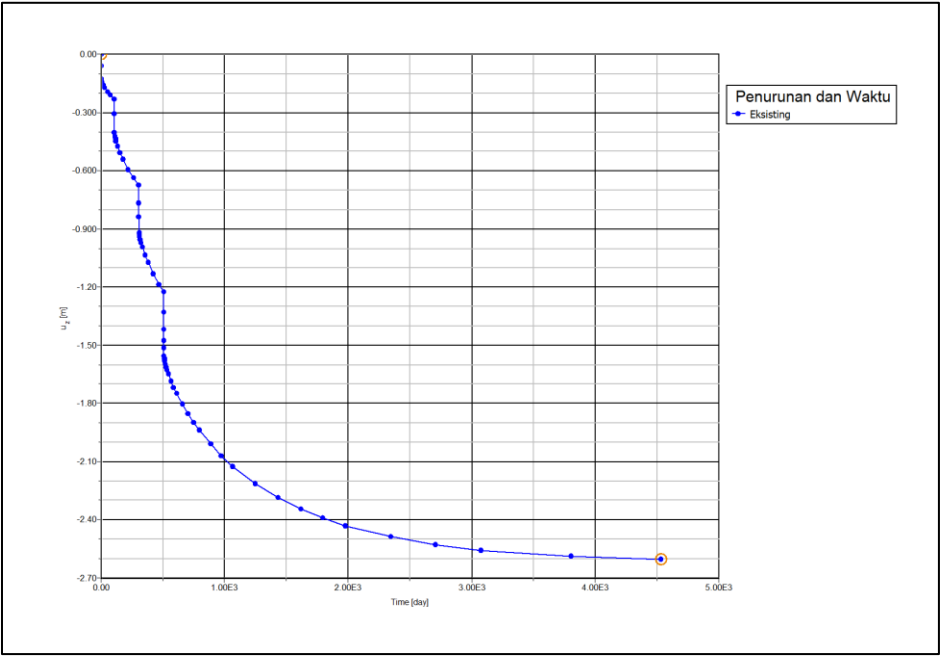
Gambar 1. Geometri Tanah Eksisting dan Timbunan

Pada gambar diatas adalah geometri yang telah dibuat berupa tanah eksisting dan tanah timbunan menggunakan program PLAXIS 3D.

Tabel 1. Data Tanah Timbunan

	Tinggi (m)	Kemiringan
Timbunan	4	1 : 2

Beban yang dipikul oleh tanah pada penelitian ini yaitu berupa timbunan tanah setinggi 4 m. Karena tanah ini adalah tanah lempung lunak maka akan mengalami proses penurunan, penurunan sendiri dibagi menjadi 2 ada penurunan seketika dan penurunan konsolidasi, penurunan konsolidasi sendiri terbagi menjadi 2 yaitu konsolidasi primer dan konsolidasi sekunder. Konsolidasi primer adalah penurunan yang diakibatkan terdisipasinya air pori dalam tanah sehingga terjadi perubahan volume yang menyebabkan penurunan sedangkan konsolidasi sekunder adalah penurunan yang terjadi setelah konsolidasi primer telah selesai dan tanah mengalami kerapatan atau penyesuaian butiran tanah. Pada penelitian ini pembacaan penurunan akan dilakukan sampai konsolidasi sekunder.



Gambar 2. Grafik Hubungan Penurunan vs Waktu

Tabel 2. Hasil Penurunan dan Waktu

	Penurunan Primer (m)	Waktu (Hari)	Penurunan Skunder (m)	Waktu (Hari)	Penurunan Total (m)	Waktu Total (Hari)
PLAXIS 3D	2.284	1432	0.321	3102	2.605	4534

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan oleh PLAXIS 3D bahwa tanah akan mengalami penurunan yang cukup besar dan tanah akan mengalami penurunan konsolidasi dalam jangka waktu yang sangat lama. Terlihat pada grafik bahwa ketika grafik mengalami penurunan yang cukup signifikan menandakan adanya beban yang ditambahkan atau bekerja di atas tanah eksistingnya dan ketika grafik sudah melandai menandakan bahwa beban tidak ditambahkan atau sedang dikonsolidasikan.

4. KESIMPULAN

Dengan demikian langkah perbaikan tanah yang dilakukan sudah tepat dan jika perbaikan tanah ini tidak dilakukan maka akan berdampak pada konstruksi atau infrastruktur yang berdiri diatasnya akan mengalami perbedaan penurunan, keretakan bahkan kerusakan yang parah akibat penurunan yang terjadi ini. Akan tetapi alangkah baiknya perbaikan tanah dilakukan dengan metode yang lebih efektif lainnya seperti menggunakan kombinasi *prefabricated vertical drain* dan *stone column*, hal ini akan lebih mempercepat waktu konsolidasi dari tanah lempung lunak itu sendiri. Karena tanah lempung lunak ini memiliki permeabilitas yang kecil dengan adanya *prefabricated vertical drain* dan *stone column* akan memperpendek jalur air pori pada tanah yang akan keluar dari dalam lapisan tanah lempung lunak dan juga penurunan dapat berkurang.

DAFTAR RUJUKAN

- Craig, R. F. 1994. Mekanika Tanah Edisi Keempat. Erlangga, Jakarta.
- Das, Braja M., Mekanika Tanah (prinsip-prinsip Rekaya Geoteknik), Terjemahan Oleh Noor Endah & Indra Surya Mochtar. Jilid 1, Jakarta : Erlangga 1995.
- Das, Braja, 1985. Mekanika Tanah jilid 2. Jakarta Erlangga.
- Grim, R.E. 1953. Clay mineralogy. Mc Graw Hill Book Company Inc. New York.
- Verhoef, P.N.W. 1994. Geologi Untuk Teknik Sipil. PT. Erlangga. Jakarta. (Hal.32)