

ANALISIS PERBAIKAN TANAH LUNAK DENGAN METODE PRELOADING DAN PVD PADA JALAN TOL PADANG-SICINCIN STA 4+200 - STA 4+500

Aina Uli Mardiah¹⁾, Hendri Warman²⁾, Robby Permata³⁾
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta Padang

Email : aina.aina1002@gmail.com , hendriwarman@bunghatta.ac.id, robbypermata@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Jalan tol Padang -Sicincin STA 4+200 - STA 4+500 terdapat tanah lunak yang cukup tebal. Tanah tersebut mempunyai pemampatan yang besar dan lama yang dapat mengakibatkan kegagalan struktur. Sehingga diperlukan perbaikan tanah lunak dengan menggunakan metode *Preloading* dan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) untuk mempercepat konsolidasi dengan memperpendek aliran air arah vertikal. Pemasangan PVD digunakan pola segitiga dan persegi dengan jarak pemasangan 1m, 1,5 m dan 2 m. Hasil analisa *Preloading* diperoleh, $H_{rencana} = 6$ m, $H_{preloading} = 3,525$ m, $S_{tot} = 1,478$ m, $H_{total} = 2,047$ m dan waktu konsolidasi 35,5 tahun. Penurunan konsolidasi dipercepat menggunakan PVD pola segitiga jarak 1 m waktu konsolidasi selama 153 hari dan pola persegi waktu konsolidasi selama 183 hari.

Kata Kunci : Tanah Lunak, Penurunan, *Preloading*, PVD

PENDAHULUAN

Jalan Tol Padang-Sicincin merupakan bagian dari Jalan Tol Padang-Pekanbaru.. Pada jalan tol terdapat tanah lunak yang mempunyai sifat daya dukung rendah, pemampatan yang relatif besar sehingga membutuhkan waktu konsolidasi yang lama. Kondisi ini menyebabkan penurunan (*settlement*) serta kerusakan sebelum mencapai umur rencana konstruksi jalan. Metode *preloading* adalah penambahan beban sementara di atas tanah agar tanah termampatkan sebelum kontruksi dilaksanakan. *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) adalah sistem drainase buatan yang dipasang vertikal di dalam lapisan tanah lunak, yang bertujuan untuk mempercepat waktu konsolidasi dengan memperpendek aliran air arah vertikal.

METODE

Metode penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan data sekunder berupa data tanah dasar SPT pada STA 4+200 – STA 4+500 dan spesifikasi PVD (data dari PT. Utama Karya Infrastuktur). Menentukan parameter-parameter tanah untuk perbaikan tanah lunak dengan metode *Preloading* dan PVD sehingga didapatkan berapa besar penurunan dan waktu konsolidasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menentukan Parameter Tanah

Parameter tanah yang diperlukan untuk perbaikan tanah lunak yaitu, profil dan klasifikasi tanah, berat isi tanah (γ), tegangan total dan tegangan efektif, *Over Consolidation Ratio* (OCR).

2. Jenis Tanah

Pada Jalan tol Padang –Sicincin STA 4+200 – STA 4+500 dari hasil nilai *Standart Penetration Test* (SPT) didapatkan jenis tanah berupa bahan organik, tanah lanau dan pasir.

3. Metode *Preloading*

Adapun beban yang digunakan untuk metode *preloading* ini adalah beban lalu lintas sebesar 15 kPa, beban perkerasan 27,301 kN/m² dan tinggi timbunan rencana 6 m, tinggi *preloading* 3,525 m dengan berat total tanah timbunan sebesar 114,3 kN/m². Sehingga didapatkan nilai distribusi tegangan sebesar 114,3 kN/m².

4. Penurunan Tanah

Besar penurunan yaitu 1,478 m yaitu 6m, tinggi timbunan *preloading* yaitu 3,525 m, sehingga tinggi timbunan total adalah 2,047 m.

5. Waktu Konsolidasi

Untuk menentukan waktu konsolidasi tanpa PVD perlunya nilai dari koefisien konsolidasi (C_v), tebal tanah mampat (H_{dr}) dan faktor waktu pada sistem drainase vertikal (T_v), yang didapat masing-masing sebesar C_v gabungan = 0,001980759 m²/hari. H_{dr} = 5,5 m dan T_v (90%) = 0,848, sehingga waktu konsolidasi yang diperoleh selama 35,5 tahun.

6. Perencanaan Prefabricated Vertical Drain (PVD)

Perencanaan *Prefabricated Vertical Drain* menggunakan 2 pola yaitu pola segitiga dan pola persegi, dengan jarak pemasangan sebesar 1 m, 1,5 m dan 2 m. Penurunan konsolidasi menggunakan PVD pola segitiga jarak 1 m waktu konsolidasi selama 153 hari dan pola persegi waktu konsolidasi selama 183 hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil perencanaan dapat disimpulkan bahwa tanah lunak pada area 4+200 – STA 4+500 dengan kedalaman 11 m didapatkan analisa derajat konsolidasi dengan menggunakan PVD dilakukan dengan pola pemasangan segitiga dengan jarak 1 m mendapatkan perkiraan penurunan 1,474 m dan waktu yang dibutuhkan selama 153 hari

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standardisasi Nasional, 2011. *Cara Uji Konsolidasi Satu Dimensi (SNI 2812-2011)*. Jakarta.
- [2] Badan Standardisasi Nasional, 2017. *Persyaratan Perancangan Geoteknik (SNI 8460-2017)*. Jakarta.
- [3] Darwis. 2018. *Dasar-Dasar Mekanika Tanah*. Pena Indris. Yogyakarta.
- [4] Das, Braja M, 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Jilid 1. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- [5] Direktorat Jenderal Bina Marga. 2017. *Manual Desain Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2107) 04/SE/Db/2017*. Jakarta.
- [6] FHWA, 1986. *Prefabricated Vertical Drains, volume-1:Engineering Guidelines*, Federal Highway Administration, Report FHWA/RD-86/168, September 1986.
- [7] Hardiyatmo, H.C. 2002. *Mekanika Tanah 1*. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- [8] Hardiyatmo, H.C. 2020. *Perbaikan Tanah*. Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
- [9] Hatmoko,J.T. dan Hendra, Suryadharma, 2020. *Teknologi Perbaikan Tanah*. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- [10] Kurniawan, P. dan M. Basuki. H. 2020. *Applied Geotechnichs For Engineers*. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- [11] Lewinsky, Indriani. 2021. *Perencanaan Perbaikan Tanah Lunak Dengan Metode Preloading Menggunakan Prefabricated Vertical Drain (Pvd) Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Padang – Lubuk Alung – Sicincin Sta 3+550 – 3+750*. Tugas Akhir. Universitas Bung Hatta. Padang.
- [12] Robertson, P.K. dan Cabal, K.L. 2014. *Guide to Cone Penetration for Geotechnical Engineering*. Signal Hill, California.
- [13] Terzhagi, K. dan Peck. R.B. 1987. *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa, Edisi Kedua Jilid 1*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- [14] Wisanggeni, P. dkk. 2020. *Perbaikan Tanah Lunak Menggunakan Prefabricated Vertical Drain (PVD) (Lokasi Studi Grand Island Pakuwon City Surabaya Jawa Timur)*. E-jurnal Gelagar Vol 2 No. 2 2020 (hlm 1-9) ITN Malang.
- [15] Wahjudi, Herman. 1999. *Daya Dukung Pondasi Dalam*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.