

PERHITUNGAN PENURUNAN TANAH LUNAK PADA JALAN TOL INDERAPURA – KUALA TANJUNG STA 0+700

Emelia Sundari⁽¹⁾, Hendri Warman⁽²⁾
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Perencanaan,
Universitas Bung Hatta, Padang
E-mail : emeliasundari9@gmail.com , hendriwarman@bunghatta.ac.id

Abstrak

Pada pekerjaan jalan Tol Inderapura-Kuala Tanjung STA 0+700 dijumpai permasalahan berupa tanah lunak, karena sifat tanahnya yang berdaya dukung rendah, pemampatan tanah dasarnya yang relatif besar serta berlangsung relatif lama hal ini akan mengalami penurunan serta dapat mengalami kerusakan sebelum mencapai umur konstruksi jalan yang direncanakan. Untuk itu diperlukan adanya usaha perbaikan pada tanah tersebut. Dalam penelitian ini digunakan metode preloading. Adapun data yang digunakan adalah data N-SPT dan data tanah laboratorium untuk menentukan penurunan (*settlement*) tanah dan waktu yang dibutuhkan agar tanah mencapai konsolidasi 90%. Besar beban perkerasan yang digunakan adalah 12,150 kN/m², Beban lalu lintas yang digunakan adalah 15 kPa, Tinggi timbunan rencana berdasarkan gambar rencana yang akan dilaksanakan yaitu 4,87 m dengan beban timbunan 70,615 kN/m² didapatkan penurunan 3,968 m. Adapun tinggi timbunan preloading yaitu 2 m dengan beban total 99,615 kN/m² didapatkan penurunan 4,042 m. Pada derajat 90% waktu konsolidasi tanpa preloading adalah 9,6 tahun, sedangkan pada derajat 90% waktu konsolidasi menggunakan preloading adalah 7,4 tahun.

Kata Kunci : Tanah lunak, N-SPT, Preloading, Penurunan, Waktu

PENDAHULUAN

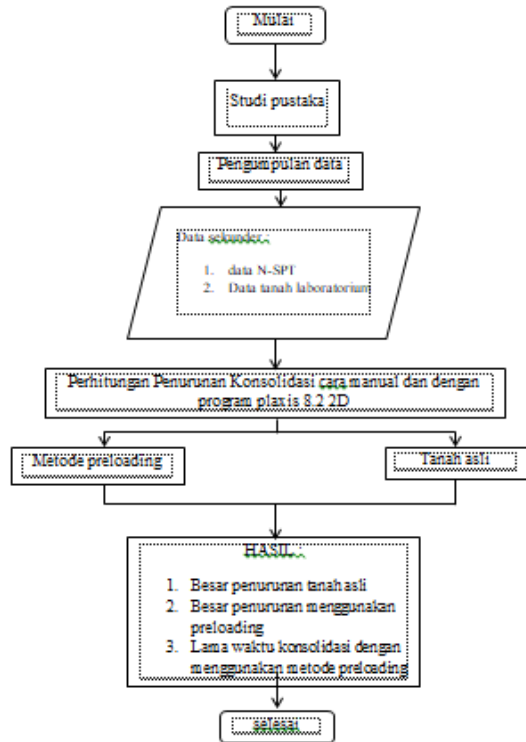
Tanah lunak adalah tanah yang mempunyai nilai kompresibilitas tinggi. Pada Pekerjaan Jalan Tol Inderapura – Kuala Tanjung dijumpai permasalahan berupa tanah lunak, karena sifat tanahnya yang berdaya dukung rendah, pemampatan tanah dasarnya yang relatif besar serta berlangsung relatif lama sehingga membutuhkan waktu konsolidasi yang lama dan mempunyai nilai kompresibilitas yang tinggi, hal ini akan terjadi penurunan

serta dapat mengalami kerusakan sebelum mencapai umur konstruksi jalan yang direncanakan. Untuk itu diperlukan adanya usaha perbaikan pada tanah tersebut. Salah satu metode yang digunakan dalam perbaikan tanah yaitu dengan metode *preloading*.

METODE PENELITIAN

Langkah awal penelitian adalah dengan mengumpulkan data tanah dari pengujian N-SPT (*standart penetration*) dan data tanah laboratorium. Setelah pengumpulan data

dan perhitungan penurunan tanah menggunakan metode preloading. Dimana pada perhitungan ini dilakukan juga dengan pemodelan program plaxis.



HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menghitung distribusi tegangan ($\Delta\sigma$)

Tabel 1. Distribusi tegangan

STA 0+700										
no	jenis tanah	depth (m)	Z (m)	q ₀ kN/m ²	B1 (m)	B2 (m)	a1	a2	1/2 kN/m ²	ΔP kN/m ²
1	lempung sedikit lanau	0,00-0,98	4.90	97.765	14.05	20.72	0.20	1.24	74.623	149.247
2	pasir sedang sedikit lanau	0,98-19,75	14.8	97.765	14.05	20.72	0.41	0.76	60.800	121.599
3	lempung berpasir	19,75-35,40	27.58	97.765	14.05	20.72	0.43	0.47	46.748	93.495
4	pasir berlanau	35,40-54,50	44.95	97.765	14.05	20.72	0.36	0.30	34.158	68.317

dilakukan perhitungan penurunan tanah asli

2. Menghitung overburden pressure (σ_o)

Tabel 2. Tegangan Overburden

STA 0+700					
no	jenis tanah	z (cm)	berat volume jenuh γ_{sat} (kN/m ³)	γ_w	Overburden presure (P _o) (kN/m ²)
1	lempung sedikit lanau	4.9	17.020	9.81	35.329
2	pasir sedang sedikit lanau	14.8	16.210	9.81	130.049
3	lempung berpasir	27.58	16.260	9.81	307.940
4	pasir berlanau	44.95	16.269	9.81	598.272

3. Penurunan konsolidasi primer

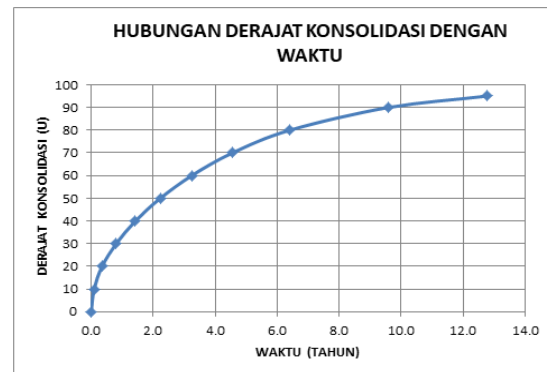
Tabel 3. Penurunan Tanah

STA 0+700										
no	jenis tanah	kedalaman (m)	z (m)	Overburden presure (σ_o) (kN/m ²)	$\Delta\sigma$ kN/m ²	berat volume jenuh γ_{sat} (kN/m ³)	e	cc	Sc (m)	Sc tot (m)
1	lempung sedikit lanau	0,00-0,98	4.9	35.329	149.247	17.020	1.239	0.4778	1.502	3.968
2	pasir sedang sedikit lanau	0,98-19,75	14.8	130.049	121.599	16.210	1.452	0.7978	0.928	
3	lempung berpasir	19,75-35,40	27.58	307.940	93.495	16.260	1.508	0.9378	0.674	
4	pasir berlanau	35,40-54,50	44.95	598.272	68.317	16.269	1.441	0.7719	0.284	

4. Menghitung waktu penurunan

Maka waktu penurunan konsolidasi dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$t = \frac{T_{90\%} \times H d r^2}{C_v}$$



5. Hasil Rekapitulasi Perhitungan

Tabel 5. Hasil Rekapitulasi

Penurunan konsolidasi	Waktu Penurunan plaxis (hari)	Waktu Penurunan (hari)	Besarnya Penurunan		
			Cara manual (m)	Program Plaxis (m)	Selisih
Tanah Asli	2724	3498,782	3,987	4,384	0,4
Metode Preloading	2359	3498,782	4,042	4,567	0,5

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan data *Standard Penetration Test* (SPT) maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- tersebut terjadinya penurunan sebesar 3,987 m. Sedangkan dengan menggunakan program plaxis penurunan yang didapat adalah 4,384 m.
- Penurunan yang terjadi akibat beban preloading dengan tinggi preloading 2 m yang memiliki beban sebesar 99,615 kN/m² adalah sebesar 4,042 m. Sedangkan dengan menggunakan pemodelan program plaxis penurunan yang didapat adalah sebesar 4,567 m.
- Besarnya penurunan dan lamanya waktu yang terjadi akibat konsolidasi tanpa preloading dan preloading hingga mencapai derajat $U = 90\%$ adalah 3498,782 hari atau 9,6 tahun
Besarnya penurunan dan lamanya waktu yang terjadi akibat konsolidasi tanpa

preloading dan dengan preloading menggunakan program plaxis adalah 2711 hari atau 7,5 tahun sedangkan dengan preloading 2359 atau 6,4 tahun.

SARAN

Setelah melakukan penelitian akan diberikan saran sebagai berikut:

- Untuk mendapatkan data yang lebih akurat sebaiknya dilakukan pengujian SPT tanah yang beragam, agar hasil pengujian yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi lapangan yang sebenarnya.
- Untuk penelitian selanjutnya diharapkan memakai metode *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* untuk mempercepat waktu yang terjadi akibat konsolidasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Das, B. M. (1995). *Mekanika Tanah*. Jakarta: Erlangga.
- Hardiyatmo, H. C. (2002). *Mekanika Tanah I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. (n.d.). *Mekanika Tanah II*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Mochtar, B. M. (n.d.). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Ciracas, Jakarta: Institut Teknologi 10 Nopember.
- Terzaghi, K. dan Peck. R.B. 1987. *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa, Edisi Kedua Jilid 1*. Penerbit erlangga. Jakarta.

