

PREDIKSI PENURUNAN TANAH DENGAN METODE ASAOKA (STUDI KASUS JALAN TOL PADANG SICINCIN STA 8+505)

Fahmi Ahlun Nazha⁽¹⁾, *Evince Oktarina*⁽²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Perencanaan,
Universitas Bung Hatta, Padang

E-mail : fahmiahlunnazha@gmail.com , evincoektarina@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Tanah lunak merupakan jenis tanah yang memiliki daya dukung rendah dan sifat kompresibilitas tinggi, sehingga rentan terhadap penurunan atau settlement. Penurunan tanah yang tidak terkendali dapat menyebabkan kerusakan pada struktur jalan, mengurangi kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan, serta meningkatkan biaya perawatan dan perbaikan. Metode Asaoka merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi penurunan tanah lunak. Metode Asaoka adalah kemampuannya untuk memberikan estimasi penurunan dengan menggunakan data monitoring lapangan secara praktis dan efektif. Dari hasil akhir penurunan tanah lunak yang ditunjukkan oleh data lapangan hasil pembacaan settlement plate sebesar 16,45 mm, sedangkan dengan manual 16,46 mm, sedangkan hasil akhir penurunan dari estimasi asaoka sebesar 16,80 mm.

Kata Kunci : Tanah lunak, Penurunan, Asaoka

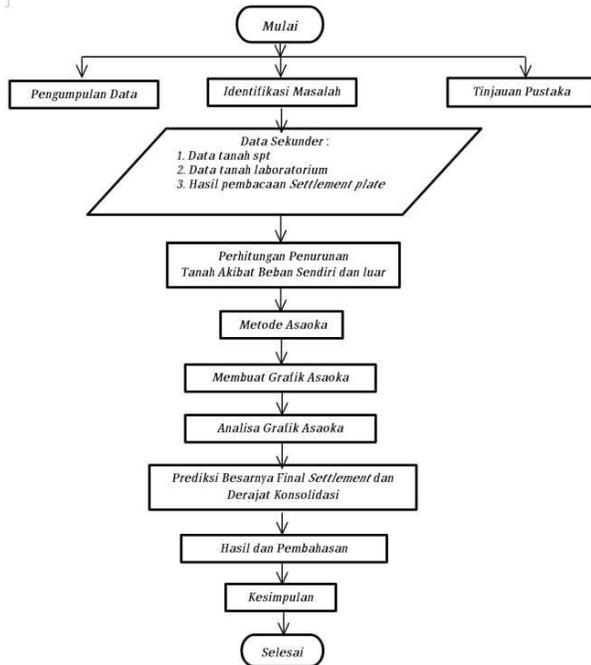
PENDAHULUAN

Tanah lunak merupakan jenis tanah yang memiliki daya dukung rendah dan sifat kompresibilitas tinggi, sehingga rentan terhadap penurunan atau settlement. Penurunan tanah yang tidak terkendali dapat menyebabkan kerusakan pada struktur jalan, mengurangi kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan, serta meningkatkan biaya perawatan dan perbaikan. Oleh karena itu, prediksi penurunan tanah lunak menjadi aspek yang sangat krusial dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek jalan tol. Metode Asaoka merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi penurunan tanah lunak. Metode ini mengandalkan data observasi penurunan tanah dari waktu ke

waktu untuk memprediksi besaran penurunan akhir.

METODE

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data sekunder. Yang termasuk dalam klasifikasi ini adalah literatur-literatur penunjang, grafik, tabel dan peta yang berkaitan erat dengan proses menganalisis perencanaan perbaikan tanah lunak pada jalan Tol Padang-Sicincin. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian merupakan data yang diperoleh dari PT.Eskapindo Matra. Data yang didapat meliputi data tanah dasar, data timbunan, data bacaan *settlement plate*.



HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menghitung distribusi tegangan

Perhitungan distribusi tegangan akibat beban (Δp) dapat dihitung dengan metode Boussinesq (Das Braja, 1995).

$$\Delta\sigma = \frac{\varphi\sigma}{\pi} + \frac{(B1 + B2)}{B2} + (\alpha1 + \alpha2) - \frac{(B1)}{B2} + \alpha$$

Tabel 1. Distribusi tegangan.

STA 8+505										
NO	Jenis Tanah	depth (m)	z (m)	qo kN/m ²	B1 m	B2 m	a1	a2	1/2 Δσ kN/m ²	Δσ kN/m ³
1	lempung lanauan	0-0,40	0,20	74,90	13,00	7,00	0,01	1,555	37,469	74,93793
2	pasir lanauan	0,40-5,50	2,95	74,90	13,00	7,00	0,08	1,348	37,374	74,74711
3	pasir	5,50-9,00	7,25	74,90	13,00	7,00	0,16	1,062	36,304	72,60817
4	pasir lanauan	9,00-12,00	10,50	74,90	13,00	7,00	0,20	0,891	34,618	69,23639
5	pasir lanauan	12,00-17,00	14,50	74,90	13,00	7,00	0,21	0,731	31,923	63,84544
6	pasir lanauan	17,00-20,00	18,50	74,90	13,00	7,00	0,21	0,613	29,046	58,09215
7	pasir lanauan	20,00-34,00	27,00	74,90	13,00	7,00	0,19	0,449	23,573	47,14524

2. Menghitung overburden presure (σ_o)

Overburden presure adalah tegangan yang disebabkan oleh beban lapisan tanah itu sendiri.

$$\sigma_o = (\gamma_{sat} - \gamma_w) \times z$$

Tabel 2. Overburden Presure

STA 8+505					
NO	Jenis Tanah	z (m)	γ_w kN/m ³	γ_{sat} kN/m ³	σ_o kN/m ²
1	lempung lanauan	0,20	9,81	15,235	1,085
2	pasir lanauan	2,95	9,81	15,235	17,088
3	pasir	7,25	9,81	15,731	60,015
4	pasir lanauan	10,50	9,81	15,731	122,186
5	pasir lanauan	14,50	9,81	16,146	214,064
6	pasir lanauan	18,50	9,81	15,353	316,616
7	pasir lanauan	27,00	9,81	15,353	466,286

3. Penurunan Konsolidasi Primer

Karena tanah pada STA 8+505 tidak pernah terjadi pembebanan sebelumnya maka rumus penurunan yang digunakan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$S_c = \frac{Cc H}{1 + e_o} \log \left(\frac{\sigma_o + \Delta\sigma}{\sigma_o} \right)$$

Tabel 3. Penurunan Konsolidasi Primer

STA 8+505							
NO	Jenis Tanah	h (m)	σ_o kN/m ²	$\Delta\sigma$ kN/m ²	e_o	C_c	S_c m
1	lempung lanauan	0,40	1,085	74,938	2,089	0,665	0,159
2	pasir lanauan	5,10	17,088	74,747	2,089	0,665	0,802
3	pasir	3,50	60,015	72,608	2,002	0,411	0,165
4	pasir lanauan	3,00	122,186	69,237	2,002	0,411	0,080
5	pasir lanauan	5,00	214,064	63,845	1,492	0,225	0,051
6	pasir lanauan	3,00	316,616	58,092	1,683	0,392	0,032
7	pasir lanauan	14,00	466,286	47,145	1,683	0,392	0,086

4. Penurunan Konsolidasi Sekunder

Penurunan konsolidasi sekunder merupakan penurunan yang terjadi setelah tekanan air pori hampir atau hilang seluruhnya (yaitu setelah tekanan air pori mendekati nol).

$$C_a = o, C_4 \frac{C_c}{1 + e}$$

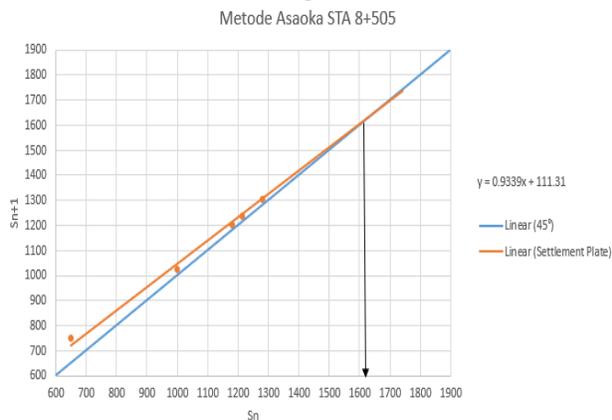
Tabel 4. Penurunan Konsolidasi Sekunder

STA 8+505								
NO	Jenis Tanah	z (m)	e	Cc	Ca	t/tp	Ss	Ss Tot m
1	lempung lanauan	0,40	2,089	0,665	0,009	1,331	0,0004	0,0249
2	pasir lanauan	5,10	2,089	0,665	0,009	1,331	0,0055	
3	Pasir	3,50	2,002	0,411	0,005	1,331	0,0024	
4	pasir lanauan	3,00	2,002	0,411	0,005	1,331	0,0020	
5	pasir lanauan	5,00	1,492	0,225	0,004	1,331	0,0022	
6	pasir lanauan	3,00	1,683	0,392	0,006	1,331	0,0022	
7	pasir lanauan	14,00	1,683	0,392	0,006	1,331	0,0102	

5. Prediksi Penurunan Tanah dengan metode asaoka

Dalam prediksi penurunan tanah akhir dengan Teori Asaoka berdasarkan data monitoring *Settlement plate* bisa dilihat pada tabel dibawah ini:

Hari ke	Interval	Sn	Sn+1
183	5	651	763
188	5	1000	1035
193	5	1182	1195
198	5	1217	1231
203	5	1282	1301



Gambar 1. Prediksi penurunan tanah metode asaoka

Tabel 5. Perbandingan penurunan

Settlement Plat (mm)	Perhitungan Manual (mm)	Prediksi Asaoka (mm)
1645	1646	1680

KESIMPULAN

1. Penurunan yang terjadi akibat beban diatas tanah lunak sebesar 74,9 kN/m². Karena beban tersebut menyebabkan penurunan sebesar 1,420 m.

2. Penurunan konsolidasi untuk beban 74,9 kN/m² yaitu selama 10 tahun dengan koefisien konsolidasi (Cv) sebesar 0,028540335 m²/hari. dan ketebalan tanah lunak 11m mempengaruhi lamanya waktu penurunan konsolidasi.

3. Dari ketiga perbandingan maka di dapatkan hasil penurunan sebagai berikut:

- Menghitung dengan *settlement plat* = 16,45 mm
- Menghitung dengan manual = 16,46 mm
- Menghitung menggunakan metode Asaoka = 16,80 mm

SARAN

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan metode Asaoka Mengembangkan model yang lebih komprehensif yang memasukkan faktor-faktor seperti pengaruh gempa bumi, perubahan kondisi tanah seiring waktu, dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi stabilitas tanah.

2. Untuk penelitian selanjutnya melakukan perhitungan dengan Membandingkan hasil analisis menggunakan metode Asaoka dengan metode- metode analisis stabilitas lereng lainnya seperti Bishop, Janbu, *Morgenstern-Price*, untuk mengevaluasi keunggulan dan batasannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asaoka, A., 1978, Observational Procedure of Settlement Prediction, Soils and Foundation, No.4.
- Akbar, Rahmad. 2019. Perbandingan Daya Dukung Tanah Padapondasi Dangkal Dengan Menggunakanmetodeterzaghi,Meyerhof,Hansen, Dan Metode Elemen Hingga. Tugas Akhir. Universitas Muhammadiyah. Sumatra utara.
- Das, Braja M, 1995. Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis). Jilid 1. Penerbit Erlangga. Jakarta.