

Studi Karakteristik Kompresibilitas Tanah Pada Daerah Aliran Sungai Tondano (Studi Kasus: Lokasi Pembangunan Jembatan Kuwil)

Diska Stevany Suoth^{#1}, Roski R. I. Legrans^{#2}, Lanny D. Manaroinsong^{#3}

[#]Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus UNSRAT Kelurahan Bahu, Manado, Indonesia, 95115

¹stevanyuoth30@gmail.com; ²legransroski@unsrat.ac.id; ³lannymanaroinsong@gmail.com

Abstrak

Pekerjaan konstruksi yang terletak di atas tanah seringkali mengalami keretakan pada elemen konstruksi. Salah satu penyebab adalah penurunan yang tidak seragam akibat penurunan struktur. Penurunan yang cukup besar dapat mengakibatkan kerusakan pada struktur. Kerusakan pada struktur ini akan berdampak pada terganggunya fungsi struktur, serta dapat menimbulkan kerugian yang besar ditinjau dari segi sosial ekonomi. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui sifat fisik dan kompresibilitas tanah pada lokasi pembangunan jembatan Kuwil. Sampel yang di ambil adalah sampel tanah terganggu pada kedalaman 2 m di titik yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis tanah pada titik 1 bersifat non plastis dengan nilai kadar air tanah asli sebesar 9.05%, nilai berat jenis sebesar 2.045, presentasi lolos saringan no 200 sebesar 0.75%, dan kepadatan tanah sebesar 1.4 t/m³. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis tanah pada titik 2 bersifat plastis dengan nilai kadar air tanah asli sebesar 52.14%, nilai berat jenis sebesar 2.344, presentasi lolos saringan no 200 sebesar 53.41%, dan indeks kompresibilitas sebesar 0.17.

Kata kunci – jembatan Kuwil, kompresibilitas

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pekerjaan konstruksi yang terletak di atas tanah seringkali mengalami keretakan pada elemen konstruksi. Salah satu penyebab adalah penurunan yang tidak seragam akibat penurunan struktur.

Jika suatu lapisan tanah mendapat beban, maka tanah tersebut akan mengalami penurunan akibat tegangan yang bekerja pada lapisan tanah tersebut. Dalam proses kompresibilitas ada dua masalah yang dihadapi yaitu besarnya penurunan dan jangka waktu yang diperlukan untuk mencapai penurunan maksimum.

Proses kompresibilitas pada tanah pasir yang memiliki sifat permeabilitas tinggi dapat berlangsung dalam waktu yang cukup lama sehingga diperlukan penyelidikan tanah di lokasi yang akan dijadikan proyek pembangunan. Sedangkan untuk tanah pasir yang sangat tembus air (permeable), air-pori yang ada di dalam tanah dapat mengalir dengan cepat sehingga penurunan segera dan penurunan konsolidasi terjadi bersamaan.

Penurunan yang cukup besar dapat mengakibatkan kerusakan pada struktur. Kerusakan pada struktur ini akan berdampak pada terganggunya fungsi struktur, serta dapat menimbulkan kerugian yang besar ditinjau dari segi social ekonomi.

Pada penelitian ini lokasi yang diambil yaitu di jembatan Kuwil Kawangkoan yang saat ini sedang dilakukan pembangunan. Jembatan ini disebut dengan nama jembatan Bailey yang menjadi penghubung antara Desa Kuwil dan Desa Kawangkoan di Kabupaten Minahasa Utara (Minut), akan segera diganti dengan jembatan permanen. Jembatan Bailey tersebut dipasang pasca terjadinya bencana banjir bandang pada awal tahun 2014 lalu. Hingga saat ini jembatan tersebut yang dibangun pada tahun 2015 lalu masih menggunakan material kayu.

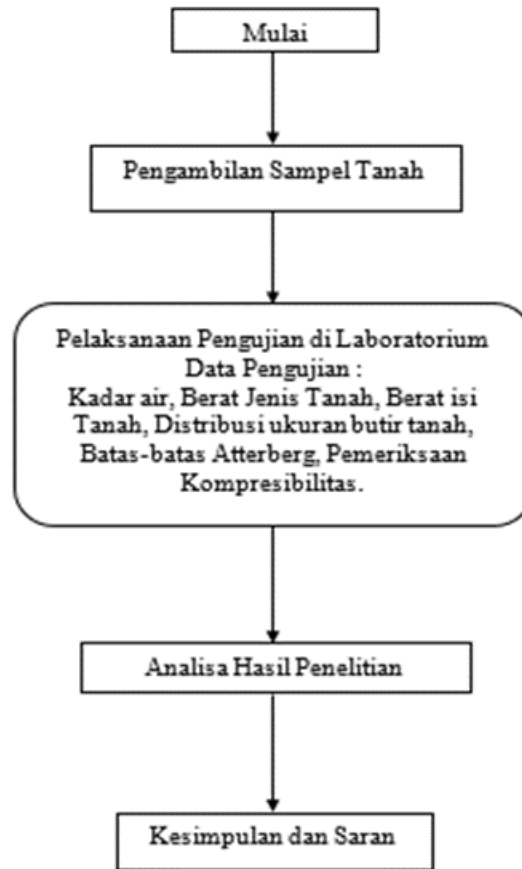
Untuk mendapatkan informasi sifat fisik dan kompresibilitas tanah yang ada di lokasi jembatan Kuwil perlu dilakukan pengujian dilaboratorium yang meliputi kadar air, berat jenis tanah, berat isi tanah, distribusi ukuran butir tanah, batas-batas Atterberg dan pengujian konsolidasi tanah.

B. Batasan Masalah

1. Lokasi terletak di pembangunan jembatan Kuwil yang berada pada DAS Tondano.
2. Sifat mineralogi tanah tidak dibahas dalam penulisan skripsi.
3. Pengaruh temperatur dan kelembaban ruangan terhadap contoh tanah tidak disertakan dalam analisa data.
4. Contoh tanah yang diambil di lokasi studi adalah contoh tanah terganggu pada kedalaman 2 m.

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui sifat fisik tanah di lokasi jembatan Kuwil yang meliputi sifat fisik;
2. Mengetahui parameter deformasi tanah yakni indeks kompresibilitas di lokasi jembatan Kuwil.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui uji laboratorium, yaitu: uji kadar air tanah asli, uji berat jenis, distribusi ukuran butiran, uji batas-batas Atterberg, uji pemadatan dan uji konsolidasi. Pengujian laboratorium dilakukan terhadap sampel tanah terganggu yang diambil pada 2 titik, yakni masing-masing pada area sekitar abutment jembatan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sifat Fisik Tanah

Pengujian sifat fisik tanah ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2. Hasil pada Tabel 1 adalah sifat fisik tanah pada titik 1, dan hasil pada Tabel 2 adalah sifat fisik tanah pada titik 2. Tanah pada titik 1 bersifat non-plastis dan tergolong pada jenis tanah pasir bergradasi buruk. Tanah pada titik 2 bersifat plastisitas tinggi dan tergolong pada tanah lempung anorganik (fat clays).

B. Koefisien Keseragaman dan Koefisien Gradasi

Koefisien keseragaman (C_u) dan koefisien gradasi (C_c) pada titik 1 dan 2 adalah sebagai berikut:

Titik 1:

- $C_u = 4.83$
- $C_c = 0.49$

Titik 2:

- $C_u = 9.87$
- $C_c = 0.404$

C. Pemadatan

Hasil uji pemadatan ditampilkan pada Gambar 2, dimana nilai kadar air optimum sebesar 27%, dan nilai berat kering maksimum sebesar 1.440 t/m³.

D. Indeks Kompresibilitas

Pengujian konsolidasi dilakukan terhadap sampel tanah pada titik 2, dimana tanah bersifat plastis. Pada kedalaman sampel 2 m, nilai indeks kompresibilitas adalah pada 3 (tiga) sampel pengujian adalah 0.18983, 0.15789 dan 0.16697.

TABEL 1
Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Titik 1

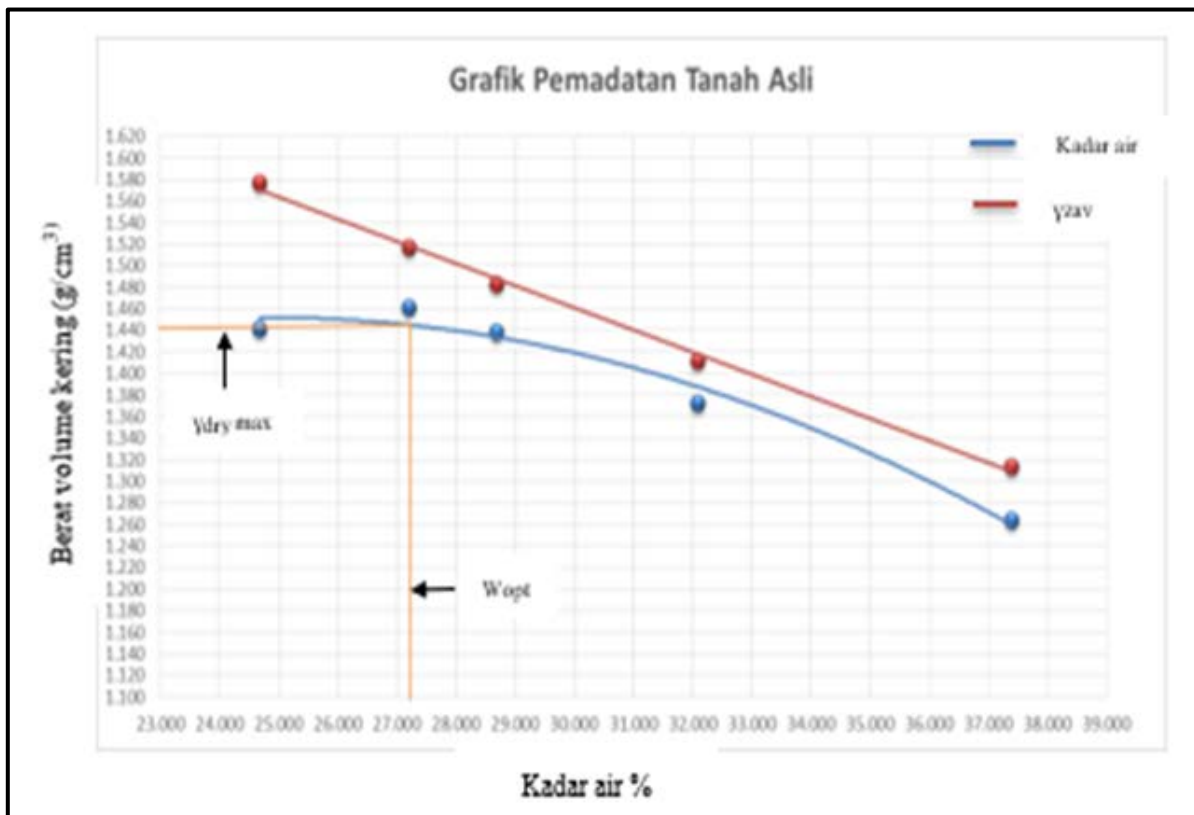
No.	Penelitian	Hasil
1	Kadar Air	9.05%
2	Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>)	2.045
3	Lolos Saringan no. 200	0.75%
4	Batas Cair (<i>Liquid Limit, LL</i>)	Non Plastis
5	Batas Plastis (<i>Plastic Limit, PL</i>)	Non Plastis
6	Indeks Plastisitas (<i>Plasticity Index, PI</i>)	Non Plastis
7	Kepadatan Tanah (γ)	1.4 t/m ³

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

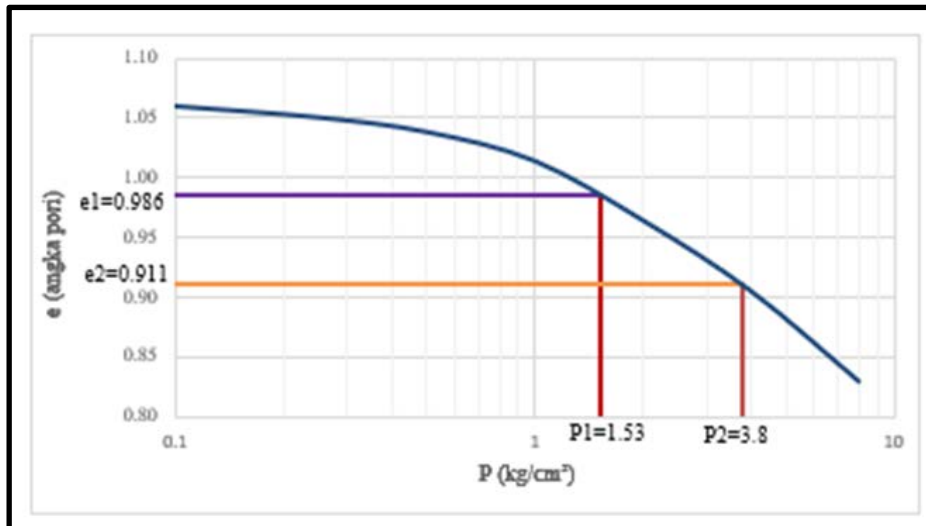
TABEL 2
Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Titik 2

No	Karakteristik	Nilai
1.	Kadar Air (W)	
	a. Tanah Asli (Tak Terganggu)	52.143 %
	b. Tanah Terganggu	13.735 %
2.	Berat jenis (Gs)	2.344
3.	Lolos Saringan No 200	53.41 %
4.	Batas-Batas Konsistensi Tanah	
	a. Batas Cair (<i>LL</i>)	59 %
	b. Batas Plastis (<i>PL</i>)	28.829 %
	c. Indeks Plastisitas (<i>PI</i>)	30.171 %

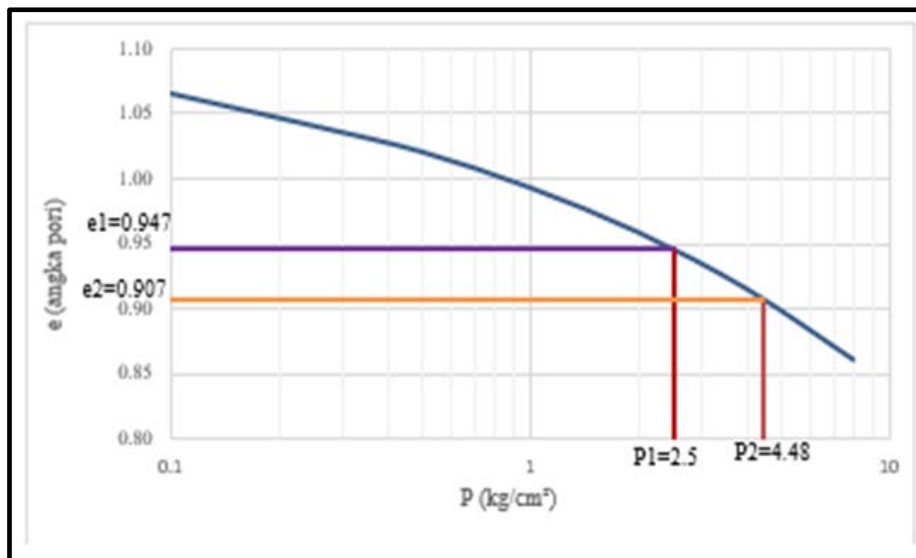
Sumber: Hasil Penelitian, 2021



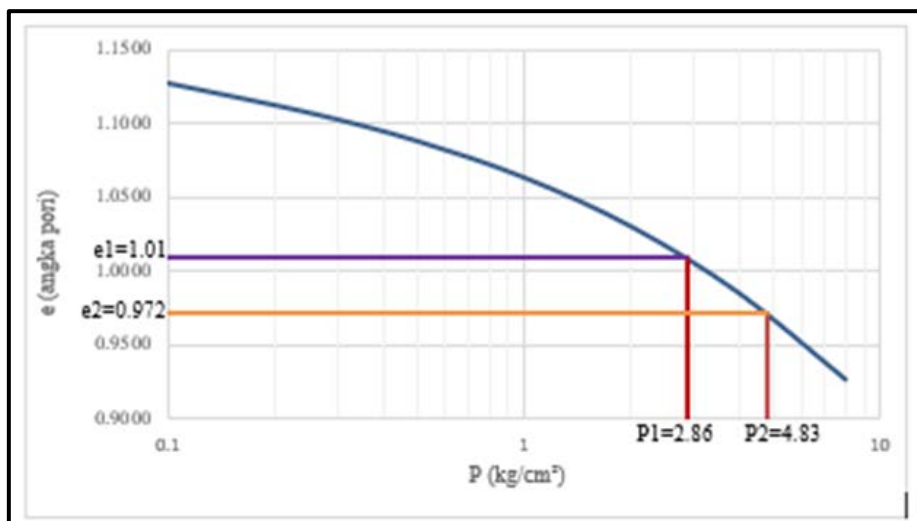
Gambar 2. Kurva Pemadatan



Gambar 3. Kurva Hubungan Angka Pori dan Tegangan Pada Sampel 1



Gambar 4. Kurva Hubungan Angka Pori dan Tegangan Pada Sampel 2



Gambar 5. Kurva Hubungan Angka Pori dan Tegangan Pada Sampel 3

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian laboratorium pada titik 1 yakni kadar air tanah asli sebesar 9.05%, berat jenis tanah adalah 2.045, 0.75% butiran lolos saringan no.200, tanah bersifat non-plastis (NP) dan kepadatan kering tanah yaitu 1.4 t/m³. Jenis tanah pada titik 1 menurut USCS tergolong pada tanah pasir bergradasi buruk.
2. Hasil pengujian laboratorium pada titik 2 yakni kadar air tanah asli sebesar 13.735%, berat jenis adalah 2.344, 53.41% butiran lolos saringan no. 200, nilai batas cair (LL) adalah 59%, nilai batas plastis (PL) adalah 28.829% dan nilai indeks plastisitas (PI) 30.171%. Jenis tanah pada titik 2 menurut USCS tergolong pada tanah lempung anorganik.
3. Indeks kompresibilitas pada titik 1 tidak diperoleh pada pengujian karena tanah bersifat non plastis. Indeks kompresibilitas pada titik 2 adalah 0.1715.

B. Saran

Studi karakteristik tanah di sekitar lokasi sampel yang diambil hanya 2 titik. Untuk mengetahui nilai kompresibilitas lapisan tanah yang lengkap di lokasi

studi perlu ditambahkan/dilakukan penyidikan tanah tambahan berupa beberapa pengambilan sampel di titik berbeda dan kedalaman sampel > 2 m.

KUTIPAN

Buku

- [1] Joseph E. Bowles, *Analisis dan Desain Pondasi Jilid 1 – Edisi ke-4*. Jakarta: Erlangga, 1991.
- [2] Joseph E. Bowles, *Analisis dan Desain Pondasi Jilid 2 – Edisi ke-4*. Jakarta: Erlangga, 1991.
- [3] Braja M. Das, *Mekanika Tanah 1 – Prinsip Rekayasa Geoteknik*. Jakarta: Erlangga, 1994.
- [4] Braja M. Das, *Mekanika Tanah 2 – Prinsip Rekayasa Geoteknik*. Jakarta: Erlangga, 1994.

Skripsi

- [5] Gadis Ayu Felina, “Analisis Deformasi Lempung Lunak Melalui Cyclic Loading Test.”, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, 2019.
- [6] Gischa P. P. Sumbiri, “Pengaruh Salt Leaching Terhadap Indeks Properti Tanah.”, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, 2020.
- [7] Teresa Nadia Luntungan, “Analisis Konsolidasi Tanah Di Bawah Bendungan Dengan Menggunakan Metode Akar Waktu Dan Metode Hyperbola.”, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, 2019.