

STUDI KUAT TEKAN BEBAS PADA TANAH TIMBUNAN SEBAGAI LAPISAN TANAH PONDASI

Meti¹, Tri Harianto², Abd. Rahman Djamaluddin³, Achmad Bakri Muhiddin⁴

¹Mahasiswa Program Doktor Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin,

^{2,3,4}Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin,

Email : ¹meti_ime@yahoo.com, ²triharianto@ymail.com, ³jamaluddinabudulrahman@yahoo.co.id,

⁴bakrie@hotmail.com

ABSTRACT

Soil is the basis of a civil building construction that accepts and withstands loads from a structure on it. Soil always has an important role in every construction work location, soil is also a basic element of foundation construction. In general, the foundation construction is built on subgrade. This subgrade task is to carry the load above the foundation construction. The ability of the soil to carry this load is expressed as the bearing capacity of the soil which includes the shear strength of the soil. The physical properties of soil are the properties of the soil based on the shape, size of the soil, the color of the soil, and the smell of the soil. Soil is the collection of mineral organic matter and or organic material. soil classification, soil plasticity index. The aim is to determine the characteristics of the soil and UCT on the foundation soil. The methodology in this research process is soil characteristics, research on physiological properties in the laboratory, soil testing is carried out: moisture content, density, consistency limits (LL, PL), filter analysis, hydrometer, compaction, and mechanical properties research, namely Unconfined Compression Test. Research results. It was found that the soil type was based on the AASHTO classification. is A-7-5 and the plasticity diagram is MH, the maximum dry volume weight value with the optimum moisture content. From the graph, it is obtained that the average water content is 32.26%, the maximum d is 1.33 g / cm³. The UCT (Unconfined Compression Test) value is 0.14 kg / cm²

Keywords: characteristics, foundation soil layer, UCT

INTISARI

Tanah merupakan dasar dari suatu konstruksi bangunan sipil yang menerima dan menahan beban dari suatu struktur yang berada di atasnya. Tanah selalu memiliki peranan yang penting disetiap lokasi pekerjaan konstruksi, tanah juga merupakan elemen dasar dari konstruksi pondasi. Secara umum konstruksi pondasi dibangun di atas tanah dasar. Tanah dasar ini tugasnya adalah untuk memikul beban di atas konstruksi pondasi. Kemampuan tanah untuk memikul beban tersebut dinyatakan sebagai daya dukung tanah yang termasuk kekuatan geser tanahnya. Sifat fisis tanah adalah sifat tanah yang didasarkan pada bentuk, ukuran tanah, warna tanah, dan bau tanah tersebut. Tanah adalah himpunan mineral bahan organik dan atau material organik. klasifikasi tanah, indeks plastisitas tanah. Tujuan untuk mengetahui karakteristik tanah dan UCT pada tanah pondasi. Metodologi dalam proses penelitian ini karakteristik tanah, Penelitian sifat fisis di laboratorium, Pengujian Tanah yang dilakukan : Kadar Air, Berat Jenis, batas-batas Konsistensi(LL,PL), Analisa saringan, Hidrometer, Compaction.dan penelitian sifat mekanis yaitu pengujian Kuat Tekan Bebas.. Hasil penelitian. didapatkan bahwa jenis tanah adalah berdasarkan klasifikasi AASHTO. adalah A-7-5 dan diagram plastisitas adalah MH, besarnya nilai berat volume kering maksimum dengan kadar air yang optimum. Dari grafik didapat pada kadar air rata 32,26% , didapat d maksimum sebesar 1.33 g/cm³ Nilai UCT (Unconfined Compression Test) 0.14 kg/cm²

Kata kunci : karakteristik, lapisan tanah pondasi, UCT.

1. PENDAHULUAN

Tanah selalu memiliki peranan yang penting disetiap lokasi pekerjaan konstruksi. Hal ini dikarenakan tanah adalah struktur bawah (pondasi) yang mendukung semua beban bangunan yang akan didirikan diatasnya. Tanah sering menjadi permasalahan dalam pembangunan suatu konstruksi, termasuk membangun rumah. Jika tanah untuk didirikan rumah tidak mampu menahan beban maka akan terjadi keruntuhan pada rumah tersebut. Oleh sebab itu sebelum tanah dijadikan untuk pembangunan konstruksi, tanah tersebut sebaiknya diperiksa dilaboratorium kapasitas dukung tanah salah satu diantaranya kekuatan tekan tanah, setelah diketahui kekuatan tekan dari tanah maka dipilih jenis dan bentuk pondasi yang cocok untuk digunakan. Dari alasan di atas maka penelitian ini memeriksa kekuatan tekan tanah dari tanah timbunan yang diambil dari quarry Pattalassang Gowa untuk dijadikan lapisan tanah pondasi maka penelitian ini berjudul “Studi Kuat Tekan Bebas Pada Tanah Timbunan Sebagai Lapisan Tanah Pondasi”

Tujuan Penelitian adalah untuk mengetahui sifat-fisis dan sifat mekanis tanah timbunan dan untuk mengetahui nilai UCT pada lapisan tanah pondasi

Hardjowigeno (2003) menyatakan klasifikasi tanah adalah ilmu yang mempelajari cara-cara membedakan sifat-sifat tanah satu sama lain dan pengelompokkan tanah kedalam kelas-kelas tertentu berdasarkan atas kesamaan sifat yang dimiliki. Klasifikasi tanah merupakan sebuah subjek yang dinamis yang mempelajari struktur dari sistem klasifikasi tanah, definisi dari kelas-kelas yang digunakan untuk penggolongan tanah, dan kriteria yang menentukan penggolongan tanah hingga pengaplikasiannya di lapangan. Ilmu klasifikasi tanah dilakukan secara sistematis, mengikuti aturan dan menggunakan logika serta didukung oleh data yang jelas dan akurat.

Sistem klasifikasi tanah antara lain Sistem Klasifikasi AASHTO (*American Association of state Highway and Transportation Officials*), dan sistem klasifikasi USCS (*Unified Soil Classification System*) (Das, 1995).

Sistem klasifikasi AASHTO seperti pada Tabel 1.

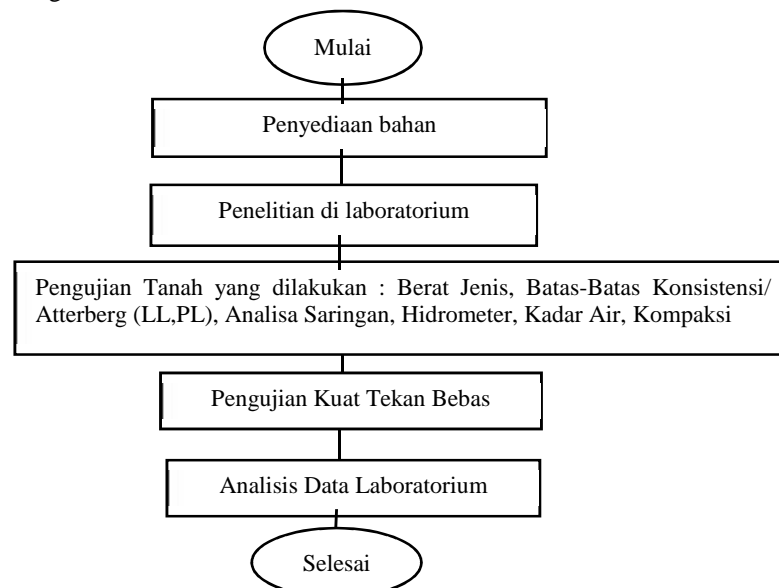
Tabel 1. Klasifikasi Tanah untuk Tanah Dasar (system AASHTO)

Klasifikasi umum	Tanah berbutir (35% atau kurang dari seluruh contoh tanah lolos ayakan No.200)						
	A - 1		A- 3	A 2			
Klasifikasi kelompok	A-1-a	A-1-b			A -2-4	A-2-5	A-2-6
Analisis ayakan (% lolos)	Maks 50	Maks 50	Min 51 Maks 10	Maks 35	Maks 35	Maks 35	Maks 35
No.10	Maks 30	Maks 25					
No.40	Maks 10						
No.200	Maks 6		NP	Maks 40	Min 41 Maks	Maks 40	Min 41
Sifat Fraksi yang lolos				Maks 10	10	Min 11	Min 11
Ayakan No.40							
Batas cair (LL)							
Indeks Plastisitas							
Tipe material yang paling dominan	Batu pecah, kerikil dan pasir		Pasir halus	Kerikil dan pasir yang berlanau atau berlempung			
Penilai sebagai bahan tanah dasar	Baik sekali sampai baik						
Klasifikasi umum	Tanah lanau – lempung (lebih dari 35% dari seluruh contoh tanah lolos ayakan No.200)				A-7		
Klasifikasi kelompok	A - 4	A- 5	A - 6	A-7-5 A-7-6			
Analisis ayakan (% lolos)							
No.10	Min 36	Min 36	Min 36	Min 36			
No.40							
No.200							
Sifat Fraksi yang lolos							
Ayakan No.40	Maks 40	Maks 41	Maks 40	Min 41			
Batas cair (LL)	Maks 10	Maks 10	Min 11	Min 11			
Indeks Plastisitas (PL)							
Tipe material yang paling dominan	Tanah berlanau			Tanah berlempung			
Penilai sebagai bahan tanah dasar	Biasa sampai jelek						
	Untuk A-7-5, Pl LL – 30						
	Untuk A-7-6, Pl > LL – 30						

Suatu konstruksi atau bangunan dapat berdiri dengan kokoh bila ditunjang dengan daya dukung tanah yang memenuhi syarat keamanan. Beban dari suatu konstruksi akan diteruskan ke tanah melalui pondasi bangunan. Apabila beban yang diteruskan oleh pondasi ke tanah tidak melampaui kekuatan (daya dukung) tanah maka tanah tersebut maka bangunan tersebut aman terhadap daya dukung tanahnya. Namun apabila kekuatan tanah dilampaui, maka penurunan yang berlebihan atau keruntuhan dari tanah akan terjadi. Oleh karena itu sebelum membangun suatu konstruksi perlu direncanakan suatu pondasi disertai dengan evaluasi daya dukung tanah dasar pondasinya. Bangunan umumnya dibangun pada tanah dasar yang merupakan tanah asli atau bisa juga tanah dasarnya merupakan tanah timbunan. Untuk kondisi bangunan yang berada di atas tanah timbunan, hal ini kemungkinan disebabkan lahan yang tidak rata/berbukit, sehingga perlu penimbunan atau pemotongan untuk mendapatkan lahan yang datar/rata. Bila tidak terjadi kesamaan pada tingkat kepadatan tanah timbunan (*remolded*) dengan tanah aslinya, maka hal ini akan menimbulkan perbedaan daya dukung serta penurunan (Martini, 2009).

2. METODE PENELITIAN

Tahapan-tahapan yang dilalui dalam proses penelitian sifat fisis dan mekanis tanah pada penelitian ini seperti pada Gambar 1. Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Bahan-bahan dan alat (instrument) penelitian :

1. Tanah timbunan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari lokasi Quarry Pattalassang Gowa, Sulawesi Selatan dengan menggunakan excavator memuat ke dump truck dan dump truck mengangkut material tanah tersebut ke lokasi pondasi. Pengambilan sampel dari lokasi pondasi menggunakan sekop dan dimasukkan ke dalam karung sampel, dibungkus dengan plastik. Lokasi Quarry diperlihatkan pada Gambar 2



Gambar 2. Lokasi Quarry Pattalassang Gowa

2. Alat penelitian digunakan adalah peralatan penelitian tanah yang ada di laboratorium Mekanika Tanah Departemen Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin (Departemen Teknik Sipil FT-UH, 2020).

- a. Alat pemeriksaan berat jenis tanah (ASTM D 854-58)
- b. Alat uji pemeriksaan batas-batas konsistensi / atterberg
- c. Alat uji analisa saringan (ASTM C-136-06)
- d. Alat uji kadar air tanah (ASTM D 2216-71)
- e. Alat Uji Standar Proctor (Kompaksi) (ASTM D 698)
- f. Alat Uji Kuat Tekan Bebas (ASTM D-633-1994)

Tabel 2. Daftar Alat (Instrument) Penelitian

No	Nama Alat	Gambar Alat
1	Pengujian Berat Jenis	
2	Pengujian Batas-batas Atterberg	
3	Alat Uji Analisa Saringan dan Hidrometer	
4	Alat Uji Kompaksi	
5	Alat Uji UCT	

Penelitian ini berlangsung sejak 1 Oktober 2020 sampai 31 Januari 2021 pelaksanaan penelitian di laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tempat Pelaksanaan Penelitian

Pengumpulan data :

1. Data Primer

Data primer adalah pengamatan langsung di laboratorium dengan pengujian karakteristik tanah antara lain pengujian berat jenis, pengujian batas-batas atterberg, pengujian analisa saringan dan Hidrometer, pengujian kadar air pengujian kompaksi, pengujian UCT.

2. Data Sekunder

Adalah data yang didapatkan atau melalui media perantara. Data sekunder ini berupa buku penuntun laboratorium.

Definisi operasional variabel diuraikan sebagai berikut:

1. Kuat Tekan bebas disimbolkan dengan q_u , merupakan variabel kekuatan tanah dalam menahan beban yang bekerja per satuan luas dan dinyatakan dalam kN/m^2 (kilo newton per meter persegi) atau kPa (kilo pascal).
2. Ukuran tingkat kekakuan tanah dan perbandingan tegangan dan regangan tanah yang dinyatakan dalam kN/m^2 .
3. Volumetrik penurunan volume tanah akibat pemberian beban yang dinyatakan dalam persentase (%) atau milimeter (mm^3 , cm^3 , m^3)

Pengambilan tanah timbunan pada tanah yang ada dilokasi pondasi dan dimasukkan ke dalam karung sampel, dibungkus dengan plastik kemudian dilaksanakan pemeriksaan atau pengujian tanah di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin. Pengujian tersebut adalah pemeriksaan karakteristik tanah timbunan.

Langkah-langkah pengujian pemeriksaan karakteristik tanah dilakukan sesuai dengan buku penuntun laboratorium Mekanika Tanah I dan buku penuntun laboratorium Mekanika Tanah II (Departemen Teknik Sipil FT-UH, 2020).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil uji karakteristik tanah.

Pada penelitian ini pemeriksaan karakteristik tanah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Pemeriksaan Karakteristik Tanah

No.	Parameter	Simbol	Nilai	Satuan
I	Volumetrik Tanah			
1	Berat Jenis	Gs	2,68	-
II	Batas-batas Atterberg			
1	Batas Cair	LL	65,46	%
2	Batas Plastis	PL	44,03	%
3	Indeks Plastis	PI	21,43	%

III	Analisa Saringan dan Hydrometer			
	1	Pasir		29,8 %
	2	Lanau		57,4 %
	3	Lempung		12,8 %
		Metode AASHTO		A-7-5
		Metode USCS		MH
IV	Kompaksi			
	1	Kadar air optimum	OMC	32,26 %
	2	Berat isi kering maks.	dry	1,33 gr/cm ³

Hasil pengujian laboratorium karakteristik tanah berdasarkan klasifikasi AASHTO termasuk ke dalam jenis tanah A-7-5 dan klasifikasi USCS adalah MH.

Setelah melakukan pemeriksaan karakteristik fisik tanah maka dilakukan pemeriksaan kompaksi atau pemadatan laboratorium untuk mengetahui berat isi kering maksimum pada tanah timbunan yang akan digunakan.

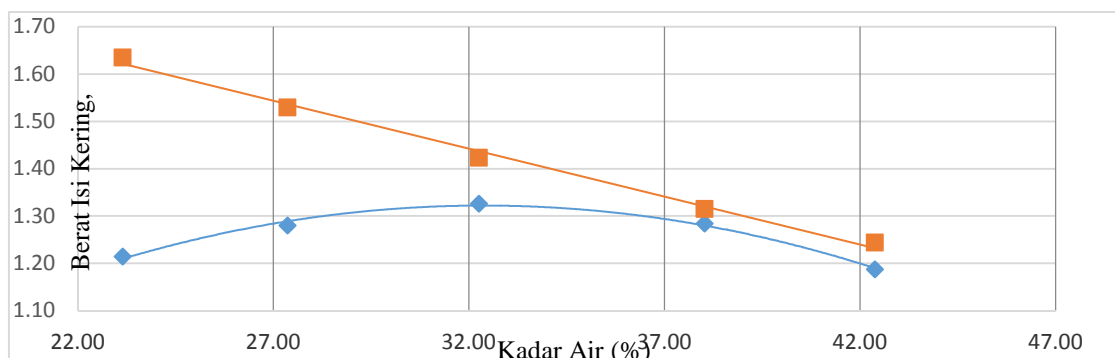
3.2 Pengujian pemadatan tanah (kompaksi).

Pengujian pemadatan kompaksi dimaksudkan untuk menentukan hubungan antara kadar air dan berat isi tanah dengan memadatkan di dalam cetakan silinder berukuran tertentu dengan menggunakan alat penumbuk 2,5 kg atau 5,5 lb dan tinggi jatuh 30 cm atau 12” Benda uji yang telah disiapkan selanjutnya dilakukan pemadatan dengan menggunakan alat uji pemadatan Modified Proctor. Pemadatan ini dilakukan sesuai standar ASTM-D 698 tahun 2012.

Benda uji dipadatkan dalam cetakan silinder bervolume 1004 cm³, diameter cetakan adalah 6 inci (15 cm). Benda uji dipadatkan dalam 3 lapisan dengan menggunakan penumbuk seberat 10 lb (4,54 kg), tinggi jatuh penumbuk adalah 18 inci (45 cm), jumlah tumbukan per lapis adalah 25 kali untuk setiap lapisan. Berdasarkan berat agregat (W_{dry}) dibagi volume agregat diperoleh berat volume agregat (V_{mould}), kemudian dari berat volume agregat tersebut didapat berat isi kering (dry).

$$\gamma_{dry} = \frac{W_{dry}}{V_{mould}} \quad (1)$$

Kemudian berdasarkan data tersebut dibuat grafik hubungan antara kadar air optimum dengan berat isi kering (dry). Kurva diperlihatkan pada Gambar 4 memperlihatkan bahwa, puncak kurva adalah besarnya nilai berat isi kering maksimum dengan kadar air yang optimum. Dari grafik didapat pada kadar air rata 32,26%, didapat d maksimum sebesar 1.33 g/cm³.



Gambar 4. Grafik Hubungan Kadar Air dan Berat Isi Kering

3.3. Pengujian kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Test*)

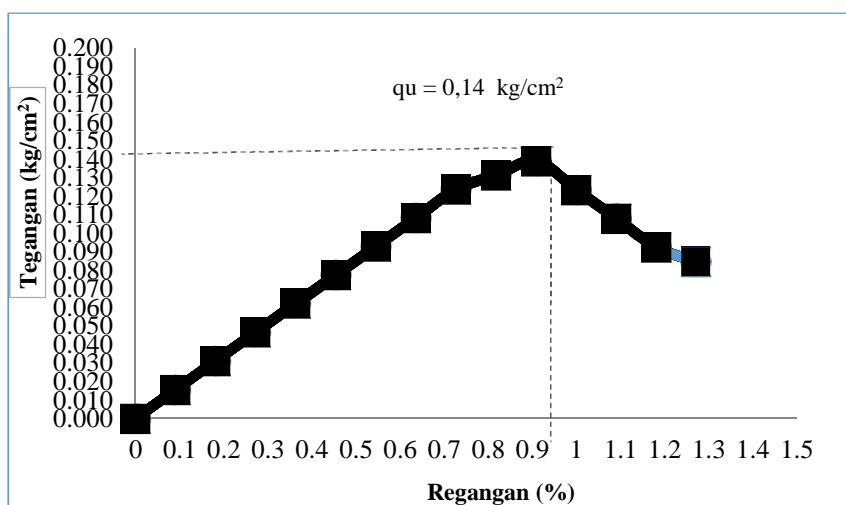
Untuk mengukur nilai kuat tekan bebas tanah adalah gaya aksial dibagi dengan luas penampang

$$q_u = \frac{P}{A} \quad (2)$$

Hasil dari pengujian ini adalah nilai kuat tekan bebas tanah (q_u) pada tanah dan hasil dari uji kuat tekan bebas yang diperoleh adalah nilai q_u dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Kuat Tekan Bebas

Sampel	q_u (kg/cm ²)	Strain (%)
Tanah	0.14	1,36



Gambar 5. Hubungan Kuat Tekan Bebas Terhadap Regangan Pada Tanah

Pengujian Kuat tekan bebas pada tanah untuk mengetahui kekuatan tekan bebas pada tanah kohesif. Dari gambar 3 Hubungan kuat tekan bebas terhadap regangan pada tanah Hasil pemeriksaan pengujian Pengujian Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) untuk perbedaan nilai kuat tekan bebas (q_u)= 0,14 kg/cm² dan regangan 1,36 %.

Setelah melakukan pengujian karakteristik tanah dilaboratorium berdasarkan klasifikasi *AASHTO* adalah A-7-5 dan *USCS* adalah MH, dan hasil pemeriksaan Kuat Tekan Bebas maka lapisan tanah pondasi perlu adanya treatment (perbaikan tanah) dan dilakukan bagian *Sub Structure* atau pondasi. Oleh sebab itu kami merencanakan pada lapisan tanah tersebut, pondasinya adalah pondasi dangkal yaitu pondasi rakitan ban bekas. Model pondasi dangkal menggunakan limbah ban bekas dengan isian material granular mampu mengurangi potensi penurunan pondasi pada tanah lunak untuk menghindari kegagalan-kegagalan yang akan terjadi setelah bangunan didirikan, dan pondasi ini diperuntukkan untuk pondasi rumah sederhana .

4. KESIMPULAN

1. Dari hasil pengujian karakteristik tanah dilaboratorium berdasarkan klasifikasi *AASHTO* adalah A-7-5 dan *USCS* adalah MH.
2. Dari uji Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) yang dilakukan pada tanah timbunan diperoleh nilai kuat tekan tanah (q_u) sebesar 0.14 kg /cm²

UCAPAN TERIMAH KASIH

Ucapan terima kasih kepada pembimbing saya pada Universitas Hasanuddin , Fakultas Teknik, Prodi Teknik Sipil Konsentrasi Geotek.

DAFTAR PUSTAKA

- Das, B M. (1995). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1*. Penerbit, Erlangga : Jakarta
- Departemen Teknik Sipil FT-UH (2020). *Buku Penuntun Laboratorium Mekanika Tanah I*, Gowa, Departemen Teknik Sipil FT-UH.
- Hardjowigeno, S. (2003). Ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta
- Martini. (2009). *Pengaruh Tingkat Kepadatan Tanah Terhadap Daya Dukung Tanah*, Jurnal SMARTek, 7 (2).