

Studi Karakteristik Pada Based-Plate Sistem Angkur Dengan Dan Tanpa Geotextile

Irnawaty

Prodi Teknik Sipil Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

Article history

Received

5 Agustus 2023

Received in revised form

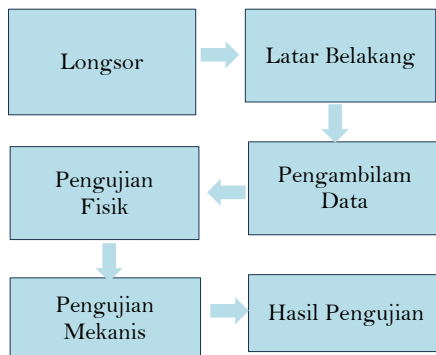
30 Agustus 2023

Accepted

11 Oktober 2023

*Corresponding author
innacivilumi@gmail.com

Graphical abstract



Abstract

Slope stability is a fairly broad field, considering that of the several types of geotechnical construction failures, the largest is slope stability failure. Of the several types of natural disasters that occur in Indonesia, floods and landslides are at the top of the list of victims. The aim of this research is to examine the characteristics of based-plate anchor systems with and without geotextiles. The basic concept of an anchored geosynthetic system is to increase compression in the soil under the geosynthetic by driving the anchor to a certain depth. With additional compression on the soil, soil compaction will occur so that the frictional strength of the soil increases. The research carried out included testing in the laboratory. This research will be carried out at the Soil Mechanics Laboratory of the Civil Engineering Department of Hasanuddin University, Makassar. The sample is disturbed soil originating from the location in front of the Laboratory of the Faculty of Engineering, Hasanuddin University, Makassar, South Sulawesi. The relationship between based-plate geometry and load for a tensile load of 2500 kg and a decrease in soil deformation of 0.18 cm. Based on research conducted with a geotextile distance of 15 cm per layer, it can increase tensile strength and reduce the settlement that occurs. An increase in the anchor tensile load results in an increase in soil deformation.

Keywords: slope stability, Based Plate, Geotextile

Abstrak

Stabilitas lereng merupakan bidang telah yang cukup luas, mengingat dari beberapa jenis kegagalan konstruksi geoteknik, yang terbesar ialah kegagalan stabilitas lereng. Dari beberapa jenis bencana alam yang terjadi di Indonesia, banjir dan longsor merupakan urutan teratas dalam jumlah korban. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengkaji karakteristik pada based-plate sistem angkur dengan dan tanpa geotextile. Konsep dasar dari sistem geosintetik diangkur adalah menambah kompresi pada tanah dibawah geosintetik dengan cara memancungkan angkur sampai kedalaman tertentu. Dengan adanya tambahan kompresi pada tanah maka akan terjadi pemadatan tanah sehingga kuat gesek tanah meningkat. Penelitian dilakukan meliputi pengujian di laboratorium. Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah jurusan Teknik Sipil Univeritas Hasanuddin Makassar. Sampel adalah tanah terganggu yang berasal dari lokasi depan Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar, Sulawesi Selatan. Hubungan antara geometri based-plate dan beban untuk beban tarik sebesar 2500 kg dan penurunan deformasi tanah 0.18 cm. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan jarak geotextile 15 cm berlapis dapat meningkatkan kekuatan tarik dan mereduksi penurunan yang terjadi. Peningkatan beban tarik angkur menghasilkan peningkatan deformasi tanah.

Kata kunci: Stabilitas Lereng, Based Plate, Geotextile



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

1. PENDAHULUAN

Solusi untuk mengatasi kelongsoran yang dilakukan sampai saat ini antara lain dengan cara mengubah geometri lereng, menambah struktur penahan tanah dengan pasangan beton maupun geosintetik. Semua sistem ini mempunyai kelemahan terutama dalam hal mobilisasi peralatan, waktu pelaksanaan dan kebutuhan lahan yang cukup besar. [1,2].

Konsep dasar dari sistem geosintetik diangkur adalah menambah kompresi pada tanah dibawah geosintetik dengan cara memancungkan angkur sampai kedalaman tertentu. Dengan adanya tambahan kompresi pada tanah maka akan terjadi pemadatan tanah sehingga kuat gesek tanah meningkat. Penelitian dilakukan meliputi pengujian di laboratorium. [3].

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengkaji karakteristik pada based-plate sistem angkur dengan dan tanpa geotextile.

2. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian model eksperimen laboratorium berupa pengujian interaksi based-plate dan geotextile dengan tingkat variasi kepadatan tanah dan variasi diameter based-plate.

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah jurusan Teknik Sipil Univeritas Hasanuddin Makassar. Sampel adalah tanah terganggu yang berasal dari lokasi depan Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar, Sulawesi Selatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a) Pemeriksaan Karakteristik Tanah

1. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Fisik Tanah

Hasil pengujian berat jenis spesifik diperoleh $G_s = 2.762$. Dan hasil pengujian hidrometer diperoleh grafik gradasi dan hidrometer, terlihat sebagian besar butiran adalah fraksi lanau 44,49% dan fraksi lempung sebesar 38,31%, berdasarkan hasil tersebut maka, tanah diklasifikasikan berdasarkan batas-batas Atterbergnya.

Dari grafik batas cair, berdasarkan jumlah ketukan dan kadar air (%) diperoleh nilai batas cair $LL = 52,41\%$ Pengujian batas plastis (Plastis Limit, PL) $PL = 32,21\%$. Pengujian batas susut (Shrinkage Limit, SL), diperoleh nilai batas susut $SL = 26,404\%$. Hal ini berarti tanah tersebut mempunyai volume terkecil pada kadar air 26,404% dimana pengurangan kadar air tidak akan menyebabkan perubahan volume.

Berdasarkan hasil-hasil tersebut diperoleh nilai Indeks Plastisitas $IP = 20,20\%$ dan berdasarkan Tabel 1. tanah berada dalam range jenis tanah lanau, maka tanah dikategorikan Lempung kepasiran dengan sifat plastisitas tinggi dimana $P > 17$ (Tabel 2)

Tabel 1. Nilai Berat Jenis Berbagai Jenis Tanah

Macam Tanah	Berat Jenis (Gs)
Kerikil	2,65 – 2,68
Pasir	2,65 – 2,68
Lanau Tak Organik	2,62 – 2,68
Lempung Organik	2,58 – 2,65
Lempung Tak Organik	2,68 – 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25 – 1,80

Tabel 2. Indeks Plastisitas dan Macam Tanah

PI (%)	Sifat	Macam Tanah	Kohesi
0	Nonplastis	Pasir	Nonkohesif
< 7	Plastisitas Rendah	Lanau	Kohesif sebagian
7 – 17	Plastisitas Sedang	Lempung berlanau	Kohesif
> 17	Plastisitas Tinggi	Lempung	Kohesif

2. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Mekanik Tanah

Pengujian kepadatan yang dilakukan adalah kepadatan standar lab dengan menggunakan uji proctor standar (standar proctor test)

Tabel 3. Hasil Pengujian Pematatan pada Berbagai Prosentase Kadar Air dengan *Standard Proctor Test*.

Kadar Air (%)	Berat Isi Kering
32,59 %	1,212 gr/cc
34,40 %	1,237 gr/cc
36,99 %	1,259 gr/cc
38,60 %	1,246 gr/cc
40,39 %	1,217 gr/cc

Berdasarkan Tabel 3. dibuat grafik antara kadar air dan berat isi kering (lampiran 1) bahwa pada kadar air optimum 36,99 % didapat berat isi kering maksimum 1,259 gr/cc hal ini menunjukkan bahwa usaha pematatan, kadar air dan jenis tanah merupakan parameter yang penting dalam pematatan.

3. Klasifikasi Tanah

Berdasarkan hasil-hasil pemeriksaan karakteristik fisik dan mekanik tanah diperoleh klasifikasi tanah sebagai berikut, Klasifikasi USCS (Unified Soil Classification System):

Dari hasil analisis hidrometer didapatkan tanah lolos saringan No.200 lebih besar dari 50% sehingga masuk kedalam klasifikasi tanah berbutir halus. Batas Cair (Liquid Limit, LL) = 52,41 % dan Indeks Plastisitas (PI) = 20,20 %. Dari diagram USCS, klasifikasi tanah termasuk kedalam range MH dan OH dibawah garis A (PI = 0,73 (LL-20)).

MH (Moam High) adalah simbol untuk lanau inorganik, pasir halus atau lanau dari mika atau ganggang (diatomae), lanau elastis. OH (Organic High) adalah simbol untuk lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi.

Dari karakteristik material tanah diatas (plastisitas dan distribusi ukuran partikel) dapat disimpulkan bahwa tanah tersebut adalah :

- 1) Tanah berbutir halus (fine grained)
- 2) Sifat plastisitas tinggi
- 3) Ukuran butir dominan adalah fraksi lanau sebesar 44,49 % sedangkan fraksi lempung sebesar 38,31 %.
- 4) Merupakan tanah organik.

Klasifikasi AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials):

Berdasarkan hasil analisa saringan, persentase tanah yang lolos saringan No 200 adalah 76,60 % (> 35 %) sehingga tanah tersebut diklasifikasikan dalam kelompok (A4, A5, A6, A7). Batas cair (LL) = 52,41 %. Untuk tanah yang batas cairnya lebih besar dari 41 % maka tanah tersebut masuk dalam kelompok maka tanah tersebut masuk dalam A-5 dan A-7 (A-7-5 dan A-7-6). Indeks Plastisitas (PI) = 20,20%. Untuk kelompok A-5 nilai PI maksimum sebesar 10% sedangkan kelompok A-7 nilai PI minimum sebesar 11%, maka tanah tersebut masuk dalam kelompok A-7 (A-7-5 dan A-7-6). Batas Plastis (PL) = 32,21%, untuk kelompok A-7-5 nilai PL > 30 %, sedangkan untuk kelompok A-7-6 nilai PL < 30 % sehingga tanah dikelompokkan kedalam kelompok A-7-5. Tanah yang masuk kategori A-7-5 termasuk dalam klasifikasi tanah lempung dengan tingkat plastisitas tinggi.

Hasil pemeriksaan tanah pada laboratorium mekanika tanah berdasarkan klasifikasi unified soil classification system (USCS).

b) Pola Deformasi vs Beban Tarik

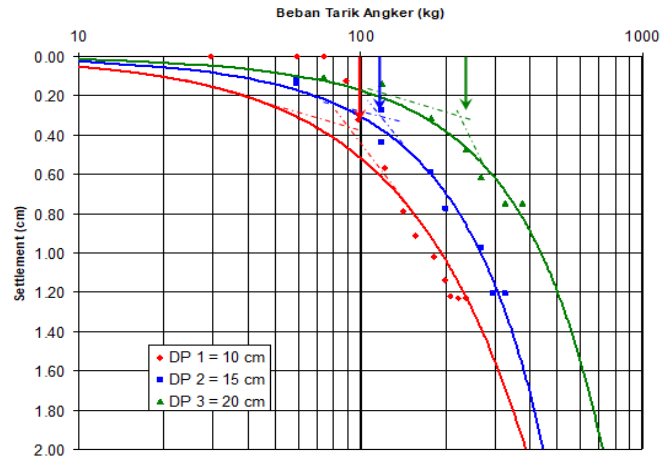
Pengujian model angkur tanah dilaksanakan setelah bahan uji siap dalam hal ini telah selesai diperiksa karakteristiknya dan memenuhi volume yang dibutuhkan, peralatan pengujian yaitu tangki baja, meja dudukan dengan penarik, model batang angkur berupa baja stainless steel D12, based-plate dengan variasi geometri Dp10, Dp15, Dp20 tebal 10mm, geotextile serta pompa hidrolik telah dicek fungsinya dan telah dikalibrasi.

Dari hasil pengujian perilaku indeks dan uji mekanis tanah bahan uji kemudian dipadatkan pada variasi kepadatan relatif 30 %, 50% dan 60 %. Hasil penarikan dan deformasi tanah berdasarkan variasi kepadatan dan variasi geometri disajikan dalam bentuk grafik. Data primer dari dial dapat dilihat pada lampiran 10. Penarikan dihentikan pada saat terjadi deformasi yang signifikan dilihat pada jarum dial gauge deformasi. Penarikan tidak dilanjutkan sampai benda uji benar-benar runtuh mengingat kemungkinan adanya kecelakaan yang dapat menyebabkan kerusakan alat-alat laboratorium dan juga dapat membahayakan keselamatan anggota peneliti.

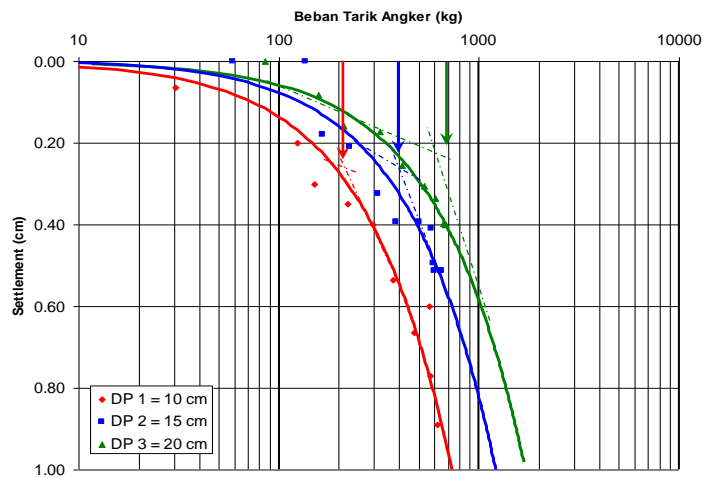
Variasi based-plate untuk geotextile

Untuk kepadatan relatif variasi I, $\gamma = 0,378 \text{ gr/cm}^3$ terhadap kepadatan laboratorium $\gamma = 1.259 \text{ gr/cm}^3$ dari standar proctor tes dengan kadar air optimum 36,99 % menghasilkan hubungan antara beban tarik angkur dan deformasi tanah seperti pada Gambar 1. Dapat dilihat bahwa pada based-plate dengan diameter 10 cm deformasi elastis terjadi hingga 0.35 cm dihasilkan dari beban tarik angkur 100 kg, sedangkan based-plate diameter 15 cm deformasi elastis terjadi sampai 0.33 cm dimana beban tarik angkur 118 kg. Dan based-plate 20 cm deformasi elastis hanya sampai 0.31 cm pada beban tarik angkur 266 kg.

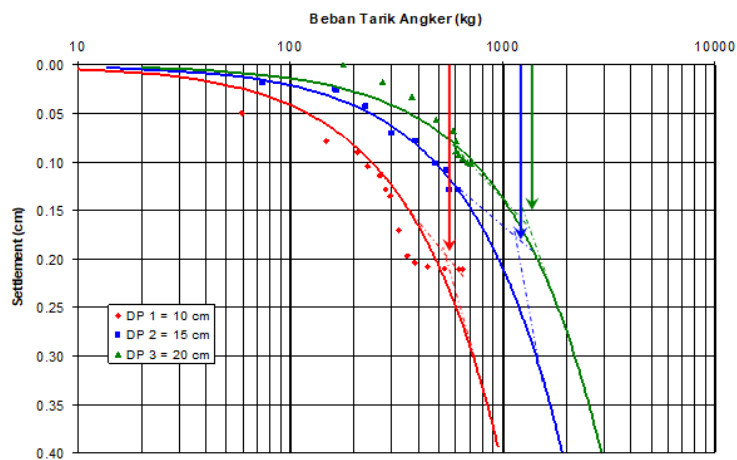
Gambar 2 terlihat bahwa based-plate dengan geometrik lebih besar 20 cm memerlukan beban tarik yang lebih besar pula yaitu 700 kg sedangkan deformasinya lebih kecil yaitu 0.20 cm, dibandingkan pada based-plate 15 cm memerlukan beban tarik 400 kg dan menghasilkan deformasi sebesar 0.22 cm. based-plate yang lebih kecil 10 cm menghasilkan deformasi yang lebih besar yaitu 0.25 cm pada beban tarik yang lebih kecil yaitu 205 kg. Pada kepadatan tanah relatif 60%, based-plate dengan diameter 10 cm deformasi elastis terjadi hingga 0.12 cm dihasilkan dari beban tarik angkur 445 kg, sedangkan based-plate diameter 15 cm deformasi elastis terjadi sampai 0.11 cm dimana beban tarik angkur 474 kg. Dan based-plate 20 cm deformasi elastis hanya sampai 0.11 cm pada beban tarik angkur 651 kg.



Gambar 1. Deformasi tanah kepadatan R variasi I dengan variasi Dp

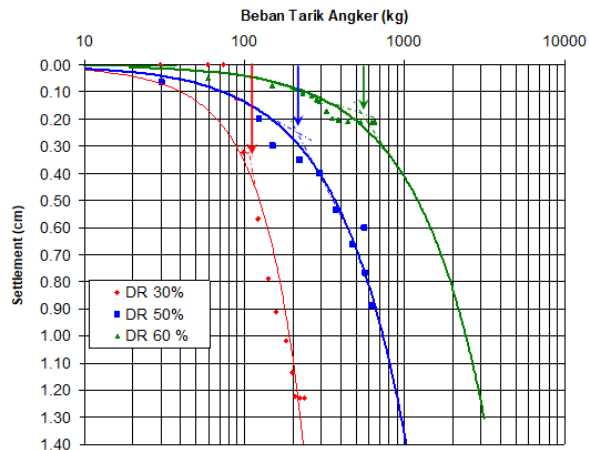


Gambar 2. Deformasi tanah kepadatan R variasi II dengan variasi Dp



Gambar 3. Deformasi tanah kepadatan R variasi III dengan variasi Dp

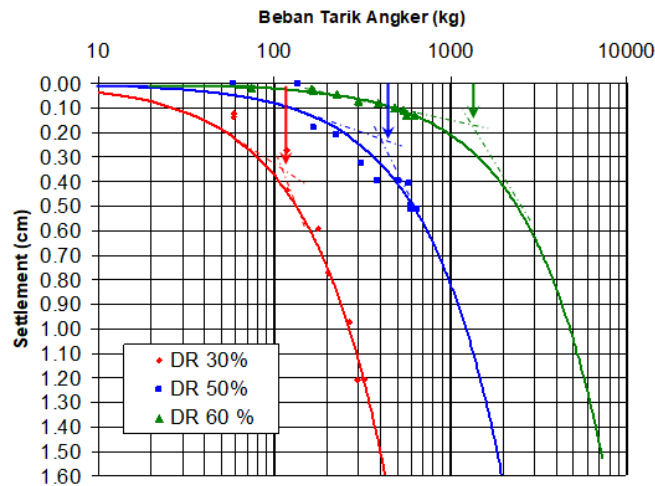
Variasi pemadatan untuk geotextile 1 (satu) lapis



Gambar 4. Deformasi Tanah pada based-plate Dp 10 cm dengan variasi R

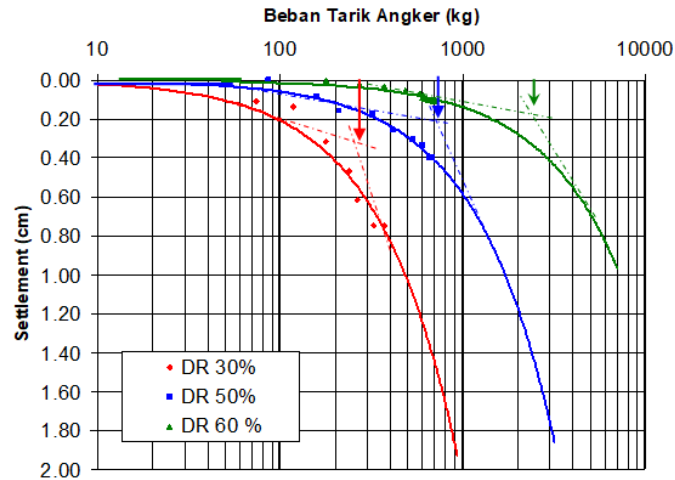
Gambar 4, 5 dan Gambar 6 merupakan grafik yang dihasilkan oleh based-plate dengan diameter tetap yaitu 10 cm dimana bahan uji tanah dibuat bervariasi kepadatan relatifnya R, yaitu kepadatan lapangan dibandingkan kepadatan laboratorium hasil Standar Proctor Tes dengan 25x tumbukan pada 3 lapis tanah.

Pada kepadatan relatif 30 %, deformasi terjadi 0.35 cm akibat beban tarik angkur sebesar 100 kg. Kemudian pada kepadatan relatif 50 % deformasi tanah terjadi 0.25 cm setelah pemberian beban tarik sebesar 205 kg dan pada kepadatan relatif 60 % deformasi mmenjadi 0.2 cm pada beban tarik yang lebih besar yaitu 562 kg



Gambar 5. Deformasi Tanah pada based-plate Dp 15 cm dengan variasi R

Pada Gambar 3 untuk kepadatan relatif 30 % dengan beban tarik hingga 118 kg terjadi deformasi elastis 0.33 cm, kemudian pemadatan relatif dibuat 50 % dan diberi beban tarik hingga 400 kg terjadi deformasi sebesar 0.22 cm. Pada pemadatan relative 60%, deformasi sebesar 0.18 cm terjadi pada beban tarik 1500 kg.



Gambar 6. Deformasi Tanah pada based-plate 20 cm dengan variasi R

Gambar 6. menunjukkan deformasi tanah pada based-plate tetap 20 cm. Pertama pemadatan relatif 30 % deformasi terjadi sebesar 0.31 cm akibat beban tarik 266 kg. peningkatan pemadatan relative 50 % tidak mengakibatkan penurunan deformasi tapi tetap 0.2 cm beban tariknya menaik yaitu 700 kg. Pemadatan relatif 60% deformasi yang terjadi 0.18 cm sedangkan beban tariknya hingga 2500 kg

4. KESIMPULAN

Hubungan antara geometri based-plate dan beban untuk beban tarik sebesar 2500 kg dan penurunan deformasi tanah 0.18 cm. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan jarak geotextile 15 cm perlapis dapat meningkatkan kekuatan tarik dan mereduksi penurunan yang terjadi. Peningkatan beban tarik angkur menghasilkan peningkatan deformasi tanah.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik dan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2017 yang telah membantu dalam pengambilan data lapangan.

Daftar Pustaka

- [1] Kumar, S. and Roy, L.B., 2022. Rainfall Induced Geotextile Reinforced Model Slope Embankment Subjected to Surcharge Loading: A Review Study. *Archives of Computational Methods in Engineering*, pp.1-19.
- [2] Surjandari N S, Setiawan B, dan Nindyantika E, 2012, "Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Geotekstil", Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- [3] Uswatun, C., 2012, "Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Geotekstil Menggunakan Program Geoslope", Universitas Sebelas Maret. Surakarta.