

- Word Count: 1913

Plagiarism Percentage

3%

sources:

- 1 1% match (Internet from 01-Jul-2017)
<http://polen.itu.edu.tr/bitstream/11527/6959/1/4266.pdf>
- 2 1% match (Internet from 15-Sep-2005)
<http://tigre.mssmat.ecp.fr/sols/publi/page/JM1.HTM>
- 3 < 1% match (Internet from 02-Feb-2012)
http://www.wisnuwardhana.ac.id/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=2&Itemid=15
- 4 < 1% match (Internet from 12-Jul-2016)
<http://dokumen.tips/documents/analisis-pengaruh-tingkat-kesuksesan.html>

paper text:

Perilaku variasi kadar air pada tanah ekspansif serta perannya terhadap nilai faktor adhesi dari daya dukung terhadap friksi pada pondasi tiang Indarto Guru Besar FTSP-ITS Daniel Tjandra Mahasiswa program Doktor Bidang Keahlian Geoteknik Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITS R A A. Soemitro Dosen tetap Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITS ABSTRAK: Pada zone aktif tanah ekspansif dapat mengalami fase dari keadaan cair sampai padat, atau sebaliknya. Keadaan ini akan berpengaruh terhadap daya dukung friksi pada tiang, serta seluruh parameter yang mempengaruhinya khususnya, nilai kohesi dan faktor adhesi dari tanah. Dalam makalah ini dilakukan percobaan variasi kadar air serta akibatnya terhadap faktor adhesi tiang pada tanah ekspansif . Pengukuran faktor adhesi dilakukan baik dengan model di lapangan maupun model laboratorium, dengan menggunakan material tiang dari baja dan beton. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada kadar air jenuh nilai faktor adhesi ? untuk tiang beton menunjukkan nilai yang relatif konstan (pada nilai sekitar 0,9), nilai ini kemudian menurun sedikit tajam (pada nilai sekitar 0,6) pada saat tanah memasuki air entry value, nilai ini kemudian naik kembali (pada nilai sekitar 0,8) pada kadar air setelah melampaui batas plastis, untuk seterusnya nilai ini terlihat konstan sampai pada kadar air batas susut. Disisi lain pada rentang yang sama dimana faktor adhesi pada tiang beton menunjukkan penurunan, faktor adhesi ? pada bahan tiang baja justru meningkat tajam. Nilai ini kemudian turun kembali untuk berimpit dengan nilai faktor adhesi ? dari tiang beton. Kata kunci: variasi kadar air, tanah ekspansif, faktor adhesi. batas plastis ataupun batas susut. Dimana 1 PENDAHULUAN dalam kondisi seperti itu tanah dapat Faktor adhesi merupakan parameter penting mengalami fase jenuh, tidak jenuh atau kering dalam menentukan daya dukung friksi tiang sama sekali. Keadaan tanah kelempungan pancang atau tiang bor yang ditanamkan pada seperti ini akan berpengaruh terhadap nilai tanah kelempungan. Kesalahan dalam faktor adhesi. menentukan faktor adhesi dapat berakibat pada Makalah ini mencoba untuk melihat

kesalahan perhitungan daya dukung selimut kelakuan tanah ekspansif yang mengalami pada tiang. variasi kadar air serta perannya terhadap nilai Beberapa authors seperti American faktor adhesi ?, dari daya dukung akibat friksi Petroleum Institute (1986), Tomlinson (1957), pada pondasi tiang, yang merupakan model Peck (1958), Woodward (1961), Kerisel percobaan laboratorium (1965), Dennis (1983) dan MacCharty (1988) memberikan nilai faktor adhesi ?, yang umumnya ditampilkan dalam bentuk grafik 2 MATERIAL DAN METODE hubungan atau fungsi dari undrained shear PERCOBAAN strength. Dalam penentuan undrained shear strength, kondisi tanah bisa jenuh atau tidak Material utama yang digunakan dalam jenuh, yang mana tidak terlihat dalam grafik percobaan ini adalah tanah ekspansif dari atau hubungan yang diusulkan para authors. daerah Citraland Surabaya Barat yang Disisi lain, besarnya nilai undrained shear memiliki sifat-sifat fisik sebagai berikut: strength dari tanah kelempungan akan sangat tergantung pada variasi kadar air yang terkandung didalamnya. Keberadaan air didalam tanah dapat mengakibatkan tanah tersebut dalam kondisi cair, plastis, semi padat, atau padat, yang dibatasi dengan batas cair, G_s kN/Dm³ LL % PL % Clay % Silt % 2,65 12,5 109 30 76,8 23 Untuk melihat karakteristik global saat mengalami variasi kadar air maka pada tanah ekspansif ini dilakukan percobaan siklus pengeringan – pembasahan yang diambil dari Badawi dan Indarto (2010). Kondisi inisial dari karakteristik global ini merupakan pasta dengan kadar air 1,5 batas cair wL. Karakteristik variasi kadar air global tanah ekspansif ini akan dibandingkan dengan dengan variasi kadar air benda uji undisturbed tanah ekspansif Citraland. Sedang untuk menentukan daya dukung friksi pada pondasi tiang dilakukan pada suatu model

seperti terlihat pada Gambar 1. Gambar 1. Model

4

pembebanan tiang Mengingat pemodelan ini hanya melihat daya dukung friksi maka bagian tengah dari dasar model dibuat berlubang Dalam pemodelan ini dilakukan dengan menggunakan tanah ekspansif dengan kadar air yang bervariasi untuk melihat bagaimana pengaruh variasi kadar air pada tanah ekspansif terhadap faktor adhesi tiang. Pengaruh variasi kadar air ini terhadap tanah ekspansif ini dilihat dalam dua material yang berbeda yaitu beton dan baja. 3 HASIL PERCOBAAN DAN DISKUSI 3.1 Karakteristik global tanah ekspansif yang mengalami variasi kadar air Grafik pada Gambar 2 adalah hasil percobaan siklus pengeringan pembasahan global tanah ekspansif Citraland yang dihasilkan oleh Badawi dan Indarto (2010). Model representasi seperti terlihat pada Gambar 2, pertama kali diusulkan oleh Biarez et al.(1988) yang bertujuan untuk melihat suatu karakteristik global suatu tanah dari keadaan cair ketika kemudian mengalami siklus pengeringan-pembasahan. Selama proses pengeringan dari keadaan cair tanah akan melewati batas cair, yang kemudian menjadi plastis, sehingga berubah keadaannya menjadi semi solid, yang selanjutnya melewati batas susut sehingga keadaan menjadi solid. Selama proses ini, maka derajat kejenuhan tanah berubah dari jenuh menjadi tidak jenuh. Hasil percobaan yang ada direpresentasikan dalam bentuk 5 grafik. Parameter-parameter yang digunakan untuk melihat keadaan benda uji saat pengeringan-pembasahan adalah adalah: -

kadar air w - angka pori e - derajat kejenuhan Sr

3

Zone jenuh suatu tanah ditandai dengan adanya hubungan linier $e = (s/w).w$, dimana pada tanah ekspansif Citraland ini digambarkan dengan garis lurus dalam grafik hubungan antara e-w, pada Gambar 2. Pada garis lurus ini titik-titik baik pengeringan maupun pembasahan yang memiliki derajat kejenuhan 100 % akan berimpit pada garis ini. Bila titik dimana garis lurus tersebut mulai berubah menjadi garis lengkung, dihubungkan dengan ketiga grafik lainnya maka akan didapatkan, zone jenuh, zone tidak jenuh, dan juga

tegangan desaturasi atau pF desaturasi pada siklus pengeringan yang dikenal dengan Air Entry Value (AEV). Sedangkan pada siklus pembasahan sebaliknya bisa didapatkan tegangan saturasi, atau pF saturasi. Hasil percobaan variasi kadar air dari material undisturbed yang digunakan sebagai dasar penentuan faktor adhesi, bila ditempatkan pada pada material global ini dapat dilihat pada grafik dari Gambar 3. Terlihat bahwa posisi titik-titik undisturbed pada representasi global terletak pada state plastis yang mendekati kearah state solid, dan berada dalam rentang jenuh, kemudian melewati transisi sampai pada kondisi tidak jenuh. Gambar 2. Drying-wetting cycle tanah ekspansif Citraland remolded LL = 114 % PL = 32 % PI = 82 % Kondisi inisial w = 1.5 wL Pada Gambar 4 terlihat bahwa semakin berkurang derajat kejenuhan tanah ekspansif maka undrained shear strength nya semakin tinggi. Dalam grafik terlihat bahwa dalam kondisi jenuh tanah ekspansif masih memiliki undrained shear strength sampai sekitar 30 kPa.

Gambar 3. Lokasi drying-wetting undisturbed pada representasi global. 3.2 Pengaruh variasi kadar air terhadap faktor adhesi Hasil percobaan faktor adhesi untuk baja dan beton dapat dilihat pada Gambar 4. Secara umum, pada awalnya faktor adhesi untuk kedua material menunjukkan nilai yang sama khususnya saat kondisi jenuh, yaitu sekitar 0,9. Namun nilai tersebut kemudian berbeda pada saat kejenuhan tanah mengalami transisi antara keadaan jenuh menuju kondisi tidak jenuh. Pada fase ini nilai α untuk material beton awalnya menurun sampai sekitar 0,6, angka pada transisi derajat kejenuhan ini relatif konstan sampai pada nilai derajat kejenuhan sekitar 90 %. Nilai ini kemudian meningkat sampai pada suatu nilai $\alpha = 0,8$ seiring dengan menurunnya nilai derajat kejenuhan. Nilai ini tetap konstan meski nilai derajat kejenuhan terus menurun. (a) (b) Gambar 4. (a): Hubungan faktor adhesi pondasi tiang baja dan beton dengan undrained shear strength (b): Hubungan undrained shear strength dengan derajat kejenuhan Pada material baja pada fase transisi derajat kejenuhan dari jenuh ke tidak jenuh, nilai α meningkat signifikan secara progresif sampai pada suatu nilai α sekitar 0,8. Setelah sampai pada nilai ini angka ini kemudian menurun secara progresif seiring dengan menurunnya derajat kejenuhan kemudian menyatu kembali dengan faktor adhesi untuk material beton pada nilai α tersebut tetap konstant sebagaimana material beton meski nilai derajat kejenuhan terus berkurang. Nilai faktor adhesi material tanah dan baja yang lebih tinggi dari nilai faktor adhesi antara tanah dan beton ini bertentangan dengan pemahaman fisika dan penelitian sebelumnya sebagaimana diungkapkan oleh Tan (2008) dan Tiwari (2010), yang menyatakan bahwa kekasaran dari permukaan material mempengaruhi tahanan friksi antara tanah dan material. Material beton yang memiliki tingkat kekasaran yang lebih tinggi seharusnya memiliki kekasaran permukaan yang lebih tinggi sehingga memiliki nilai faktor adhesi yang lebih tinggi. Hasil nilai faktor adhesi yang berbeda dari fakta yang seharusnya ini sebenarnya sesuai dengan apa yang dikemukakan Signor (2012). Pada penelitian ini, tahanan friksi baja lebih tinggi 42 % dibanding dengan tahanan friksi beton. Signor (2012) menyebutkan bahwa kapasitas dukung friksi dari baja lebih tinggi 33 % sampai 50 % dari kapasitas dukung friksi beton sebagai sesuatu yang tidak biasa dari sifat baja pada umumnya, mengingat bahwa sifat beton memiliki kekasaran yang lebih besar dibanding dengan dengan baja. Nilai faktor adhesi baja yang lebih tinggi ini tidak cukup bila dilihat hanya dari kekasaran permukaan, namun harus dimengerti juga dari kelakuan dari tanah ekspansif itu sendiri. Pertama, tanah ekspansif yang ada memiliki sifat plastisitas yang tinggi, dimana sifat plastisitas yang tinggi ini sangat mempengaruhi tingkat kerekatan dari tanah. Harus diingat bahwa pada percobaan ini state tanah adalah dari kondisi plastis ke kondisi solid. Pengurangan air dari kondisi jenuh ke kondisi transisi sampai kondisi tidak jenuh akan mengubah tingkat kepekatan dari tanah tersebut. Sangat mungkin faktor adhesi yang tinggi terjadi saat kepekatan tanah ekspansif ini mendekati kepekatan semacam bahan semen sehingga memiliki adhesi yang kuat dengan baja. Hal kedua yang mungkin harus diperhitungkan adalah bahwa tanah ekspansif merupakan tanah unsaturated, dimana tegangan air pori yang dimiliki adalah tegangan air pori negatif yang berpotensi menambah tegangan efektif sehingga kerekatan tanah dengan material baja bertambah kuat, khususnya pada kondisi yang jenuh atau pseudo jenuh. Perbandingan faktor adhesi tanah kelembungan beberapa

authors dengan faktor adhesi tanah ekspansif Citraland dapat dilihat pada Gambar 5. Pada undrained shear strength kurang dari 50 kPa nilai faktor adhesi tanah ekspansif Citraland umumnya menunjukkan nilai yang lebih kecil dari faktor adhesi tanah kelepungan yang ada, sebaliknya saat undrained shear strength mendekati nilai 50 kPa sampai 100 kPa, faktor adhesi tanah ekspansif Citraland memiliki kecenderungan lebih tinggi dibanding dengan faktor adhesi tanah kelepungan yang lain. Gambar 5. Perbandingan grafik faktor adhesi tanah ekspansif Citraland dengan faktor adhesi tanah kelepungan dari beberapa authors. Belajar dari fenomena tanah ekspansif Citraland, nilai faktor adhesi selain dipengaruhi oleh undrained shear strength juga sangat dipengaruhi beberapa faktor kelakuan tanah ketika mengalami variasi kadar air seperti plastisitas, tingkat derajat kejenuhan suatu tanah dan kekasaran material tiang. Dengan demikian untuk mendapat nilai faktor adhesi secara tepat harus diperhatikan sifat- sifat tanah secara hati-hati. 4 KESIMPULAN Dari studi mengenai variasi kadar air tanah ekspansif Citraland maka dapat disimpulkan bahwa: ? Dengan melakukan representasi global variasi kadar air, maka dapat ditentukan beberapa hal penting bagi tanah kelepungan seperti: batas susut, air entry value, zone jenuh dan tidak jenuh. ? Faktor adhesi tanah kelepungan, khususnya tanah ekspansif Citraland sangat dipengaruhi plastisitas, tingkat kejenuhan dan juga kekasaran material tiang yang digunakan. DAFTAR PUSTAKA Badawi, B. & Indarto. 2010. Behaviour of expansive undisturbed and remolded soil under drying wetting cycles. Seminar Nasional VI 2010 Teknik Sipil ITS: 105-112

Biarez.J, Fleureau J.M, Zerhouni.M, Soepandji.B.S

2

1988. Variations de volume des sols argileux lors de cycles de drainage-humidification. Revue Frangaise de Geotechnique, No.41, pp 63-71. Indarto 2012. Kelakuan tanah ekspansif serta akibatnya pada bangunan dan jalan sederhana. ITS press 2012 . pp 15-23 Signor Clayton A. 2012. Driven Pile in Central Texas Expansive Soils. Proceeding of the 37th Annual Conference on Deep Foundation Houston, TX, USA, Oktober 17 2012: 21-30. Tan W.H, Lee C.Y., Sivadass T., 2008. Behaviour of clay-steel interfaces. International conference on construction and building technology, : 11-20. Tiwari B.,Ajmera B.,Kaya G. 2010. Shear strength reduction at soil structure interface. GeoFlorida 2010: Advance in Analysis,Modelling & Design, No.41 :1747-1756. Tjandra D.,Indarto, R.A.A. Soemitro 2013 The effects of water content variation on adhesion factor of pile foundation in expansive soil. Civil Engineering Dimension Journal Vol. 13 No.2, pp 114-119

Tomlinson M.J. 1994. Pile design and construction practice London:E& FN

1

pp 108-109

Tomlinson M.J. 2001. Foundation design and construction. Prentice Hall

1

pp 292-293

