

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daya dukung *ultimate* dan penurunan tanah yang diteliti selalu menjadi parameter terpenting untuk merancang pondasi dangkal. Pondasi dangkal umumnya dirancang sedemikian rupa sehingga beban dari struktur dapat dengan aman dipindahkan ke tanah di bawahnya. Lapisan tanah, yang berada di bawah struktur, harus dapat menahan semua jenis beban desain dari struktur yang diletakkan di atasnya tanpa mengalami kegagalan ketahanan geser atau keruntuhan parah yang tidak dapat diterima (Bowles, 1982). Jika beban struktur yang diberikan oleh pondasi dipindahkan dengan aman ke tanah pendukung dalam batas yang dapat diterima, maka pondasi dangkal biasanya dipasang di dekat permukaan tanah.

Daya dukung *ultimate* pondasi dangkal didasarkan pada pendekatan yang dikemukakan oleh Prandtl (1921) dan Terzaghi (1943) dengan asumsi kondisi tanah dalam keadaan kering sempurna atau jenuh sempurna. Namun umumnya pondasi dangkal dibangun di atas muka air tanah dan lapisan tanah penyangga dibawah pondasi dalam kondisi tidak jenuh. Kerena pentingnya daya dukung pondasi dangkal telah mendapat banyak perhatian dari banyak peneliti selama abad terakhir, Sejak studi Prandtl (1921) pertama kali menyelidiki daya dukung tanah hingga saat ini, para peneliti geoteknik telah banyak melaporkan studi tentang desain daya dukung ultimate pondasi dangkal. Penelitian-penelitian ini umumnya difokuskan pada daya dukung profil tanah kering atau jenuh. Hasilnya daya dukung *ultimate* didefinisikan sebagai tahanan yang terjadi dimana kegagalan tanah terjadi. Setelah Prandtl banyak peneliti seperti Terzaghi (1943), Meyerhof (1963), Hansen (1970) dan Vesic (1973) telah mengajukan teori yang berbeda untuk memprediksi daya dukung ultimate. Teori-teori ini memperkirakan daya dukung pondasi dangkal dengan menggunakan desain umum pondasi dan kurva kegagalan pada profil tanah jenuh atau kering. Studi ini tidak menangani masalah pada kasus tanah yang tidak jenuh.

Mengabaikan keadaan tanah tak jenuh mengarah pada desain pondasi dangkal yang konservatif dan mahal karena tanah tak jenuh cenderung memiliki daya dukung yang lebih besar dibandingkan dengan tanah jenuh. Lebih dari lima dekade lalu, Meyerhof (1956) menyatakan bahwa kurangnya informasi mengenai pengaruh *matric suction* terhadap daya dukung tanah tak jenuh; Namun, seiring berjalannya waktu, beberapa penyelidikan lapangan dan laboratorium dilakukan untuk

mengatasi masalah ini. Misalnya, uji beban pelat *in-situ* dilakukan untuk menyelidiki pengaruh *matric suction* pada daya dukung tanah berbutir kasar dan berbutir halus (Steensen-Bach dkk. 1987 ; Costa dkk. 2003 ; Xu 2004 ; Oloo 1994 ; Larson 1997 ; Conciani dkk. 1998 ; Consoli dkk. 1998 ; Rojas dan Salinas 2002 ; Rojas dkk. 2007 ; Mohamed dan Vanapalli 2012 , 2015) Eksperimen ini telah menunjukkan kontribusi penting dari matrik suction terhadap daya dukung *ultimate* tanah tak jenuh.

Selain eksperimen beban pelat *in-situ*, pengaruh *matric suction* terhadap daya dukung tanah tak jenuh telah dipelajari melalui pengujian model-pondasi (misalnya, Mohamed dan Vanapalli 2006 ; Vanapalli dan Mohamed 2007 ; Vanapalli dkk. 2007 , 2010 ; Lins dkk. 2009 ; Vanapalli dan Oh 2010 ; Mohamed dkk. 2011 ; Vanapalli dan Mohamed 2013). Dalam studi ini, model pondasi di misalkan persegi atau lingkaran yang mensimulasikan uji beban pelat *in-situ* dimuat di tanah berbutir kasar atau berbutir halus tak jenuh dengan *matric suction* yang berbeda untuk mengevaluasi daya dukung *ultimate*. Berdasarkan hasil, kontribusi penting dari *matric suction* terhadap daya dukung tanah yang dipelajari diamati dan dilaporkan. Misalnya, Mohamed dan Vanapalli (2006) melakukan uji laboratorium untuk mengetahui daya dukung pondasi model permukaan pada tanah berpasir tak jenuh. Meungkapkan bahwa sedikit peningkatan *matric suction* yang 2 dan 6 kPa dapat meningkatkan daya dukung masing-masing menjadi lima dan tujuh kali lebih besar, dibandingkan dengan nilai saat dalam keadaan jenuh. Hasil juga menunjukkan bahwa ada peningkatan dalam daya dukung tanah tak jenuh dengan pengaruh *matric suction*.

Di Indonesia kondisi muka air tanah tidak selalu dangkal terkadang hampir tidak pernah sampai ke dasar pondasi, menurut jurnal yang di tulis yudistira(2013) yang berjudul “kajian potensi dan arahan penggunaan air tanah untuk kebutuhan domestic di kecamatan depok kabupaten slema” kedalaman muka air tanah pada daerah Yogyakarta berkisar 3 sampai 11 meter padahal kedalaman pondasi dangkal berkisar 1 hingga 2 meter yang muka air tidak pernah sampai ke dasar pondasi

1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut : Meskipun rumus mencari daya dukung tanah secara umum ditentukan dengan asumsi kondisi kering atau jenuh sempurna, pondasi dangkal dalam banyak kasus terletak di atas permukaan air tanah di mana tanah sebagian besar berada dalam kondisi tidak jenuh. Maka batasan masalah pada analisa adalah

seberapa besar pengaruh kedalaman muka air tanah dan juga perubahan diameter pondasi terhadap daya dukung tanah.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah Menganalisis daya dukung tanah tak jenuh (*unsaturated soil*) dan perubahan diameter pondasi dengan profil tanah lanau dan pasir yang memperhitungkan *matrix suction* terhadap kedalaman muka air tanah.

1.4 Batasan Masalah

1. Analisa menggunakan metode numerik dengan *software GeoStudio*
2. Variasi diameter pondasi yang digunakan yaitu 0.5m , 1 m dan 2 m
3. Variasi muka air tanah yang digunakan 0m , 1m, 2m, 4m, dan 8m
4. Penurunan dibatasi 2% dari diameter pondasi
5. Pondasi yang digunakan yaitu pondasi dangkal
6. Jenis tanah yang digunakan tanah pasir dan lanau
7. Parameter SWCC dari parameter Van Genuchten dan conversi *Grain Size*

1.5 Keaslian Penulisan

Sepengetahuan penulis, penelitian tentang daya dukung tanah tak jenuh belum pernah dilakukan. Penelitian ini memfokuskan pengaruh *matrix suction* terhadap daya dukung tanah . penelitian yang terkait pada penelitian ini adalah :

Tabel 1.1 Keaslian Penulisan

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Variabel	Hasil Penelitian
1	I nengah Sinarta (2016)	Tegangan Pori Sebagai Paramater Stabilitas Lereng Tanah Tak Jenuh	Penelitian menggunakan Labaoratorium mekanika tanah, Olah data dengan software SoilVision	1. Kadar air 2. Filter Paper 3. Gravimetr ic water conten 4. Soil Suction	1. Tegangan tanah akan berubah begitu drastis pada tegangan negatif menuju positif sangat berpengaruh terhadap kuat geser tanah. 2. Pada saat tekanan air pori negatif tegangan geser tanah akan meningkat.

Tabel 1.1 (lanjutan)

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Variabel	Hasil Penelitian
2	Feyzullah Gulsen dan Aykut Senol (2016)	Design of Shallow Square Foundations Using Saturated and Unsaturated Soil Parameters	Percobaan mekanika tanah konvensional, pengujian dengan penentuan Kurva Karakteristik Air Tanah (SWCC).	1.Kadar Air 2.Derajat kejenuhan 3. Kadar air volumetric 4.Daya Dukung 5.Penurunan	Daya dukung pondasi dengan parameter unsaturated soil mengalami peningkatan dibandingkan desain dengan parameter desain keadaan jenuh
3	Amir Akbari Garakani, Hamed Sadeghi, Soheil Saheb dan Amin Lamei (2020)	Bearing Capacity of Shallow Foundations on Unsaturated Soils: Analytical Approach with 3D Numerical Simulations and Experimental Validations	Penelitian dengan Numerical Modeling	1.Kadar Air 2.Derajat kejenuhan 3.Daya dukung 4.Penurunan 5.Beban	Simulasi numerik 3D mengungkapkan fungsionalitas yang sesuai dari pendekatan tegangan efektif dalam memprediksi perilaku beban-perpindahan pondasi dangkal pada tanah tak jenuh.

1.6 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian tugas akhir ini, hasil penelitian ini dapat bermanfaat dalam merancang struktur pondasi dangkal ataupun mempelajari pengaruh *matric suction* pada kedalaman muka air tanah yang berbeda dan variasi ukuran pondasi terhadap daya dukung.