

BAB III STUDI PUSTAKA

3.1 Pengaruh Ukuran Pondasi dan Suction terhadap Daya Dukung Tanah

Daya dukung untuk pondasi didasarkan pada perhitungan yang dikemukakan oleh Prandtl (1921) dan Terzaghi (1943) dengan asumsi kondisi tanah dalam keadaan kering atau jenuh. Meskipun pendekatan daya dukung tanah secara konvensional ditentukan dengan asumsi kondisi jenuh sempurna, Namun umumnya pondasi dangkal dibangun di atas muka air tanah dan lapisan tanah penyangga dibawahnya dalam kondisi tidak jenuh, pondasi dangkal dalam banyak kasus terletak di atas permukaan air tanah di mana tanah sebagian besar berada dalam kondisi tidak jenuh. Menurut Khalili, dkk (2000) Tanah dengan kondisi tak jenuh tersebar luar, terhitung hamper 40 % dari permukaan bumi. Oleh karena itu, desain dan konstruksi pondasi dangkal memerlukan pemahaman tentang daya dukung dan perilaku penurunan tanah dalam keadaan tak jenuh.

Mengabaikan keadaan tanah tak jenuh mengarah pada desain pondasi dangkal yang konservatif dan mahal karena desain daya dukung tanah jenuh memiliki daya dukung yang lebih kecil dibandingkan desain daya dukung tanah tak jenuh. Penelitian Oloo (1994) meyakini bahwa daya dukung tanah meningkat karena adanya kontribusi dari *matric suction* untuk kekuatan geser dan Sheng, dkk (2003) melaporkan bahwa daya dukung tanah akan meningkat seiring dengan meningkatnya suction. Peningkatan daya dukung untuk tanah tak jenuh ini disebabkan oleh komponen tegangan geser tambahan dari suction dari SWCC.

Kurangnya informasi mengenai pengaruh *matric suction* terhadap daya dukung tanah tak jenuh, peneliti melakukan beberapa penyelidikan lapangan untuk mengatasi masalah ini. Penelitian Vanapalli, dkk (2012) uji beban plat *in situ* untuk menyelidiki pengaruh hisap matriks pada daya dukung tanah berbutir kasar dan berbutir halus. Hasil penyelidikan menunjukkan pentingnya *matric suction* terdapat daya dukung *ultimate* tanah tak jenuh. Selain eksperimen beban pelat *in-situ*, pengaruh hisap matrik terhadap daya dukung tanah tak jenuh telah dipelajari melalui pengujian model-pondasi (Vanapalli dan Mohamed 2013), dalam penelitian ini model pondasi persegi atau lingkaran yang mensimulasikan uji beban plat di tanah berbutir kasar atau halus tak jenuh dengan *matric suction* yang berbeda untuk mengevaluasi daya dukung *ultimate*. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan *matric suction* menjadi 2 dan 6 kPa dapat meningkatkan daya dukung masing-masing menjadi lima dan tujuh kali lebih besar, dibandingkan dengan nilai yang pada keadaan jenuh.

Menurut hasil penelitian Briaud (1993) melaporkan bahwa semakin besar ukuran pondasi semakin besar pula beban yang dapat ditahannya, dan juga semakin besar pula daya dukung tanahnya.

Di Indonesia, standar mengenai daya dukung tanah pada pondasi masih berdasarkan ULS (*Ultimate limit state*) seperti Pd T-02-2005-A “Analisis daya dukung tanah fondasi dangkal bangunan air”, yang menghitung daya dukung ultimate dengan rumus Terzaki, dan daya dukung ultimate dibagi dengan angka aman berkisar 2 sampai 4.

Rumus rumus yang ada tidak adanya mengakomodasi tegan air pori negatif, maka penelitian ini menggunakan analisis numerik, analisis ini juga memiliki ketebatasan yaitu masih sulit memodel tanah saat terjadinya keruntuhan. Karena analisis numerik menggunakan FEM (*Finite Element Method*) yang mengasumsi bahwa material yang dimodelkan sebuah kontinu, padahal daya dukung *ultimate* kondisinya runtuhnya itu sudah tidak kontinu atau kondisi tanah bagian atas bergeser dan tanah bagian bawah tetap. Akibat simulasi numerik tidak bisa memodelkan saat terjadi keruntuhan maka saya mengambil opsi lain yaitu: berdasarkan penelitian Berardi and Lancellotta (1991) yang menguji 200 pondasi dan mendapat hasil penurunan 1-1,2 % dari diameter pondasi, jadi penelitian ini mengambil daya dukung dari penurunan 2 % ukuran pondasinya maka penurunan berkisar 2% sudah cukup mempresentasikan keadaan di lapangan.