

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman, pembangunan di tanah air telah meluas dan merambah ke daerah-daerah di seluruh tanah air tidak hanya di kota-kota besar saja, khususnya di Kabupaten Jember yang sangat di butuhkan seperti gedung rumah sakit, gedung sekolah, gedung perkantoran, gedung perbelanjaan dan lain-lain. Dalam pembangunannya dibutuhkan desain pondasi yang baik.

Dalam suatu konstruksi terdapat bagian-bagian penunjang bangunan (*struktur*) yang terdiri dari struktur atas (*upper structure*) dan struktur bawah (*sub structure*). Kedua hal tersebut tidak bisa dipisahkan dalam suatu konstruksi bangunan terutama struktur bawah (pondasi) karena menjadi akhir penerima beban yang sangat penting perannya dalam suatu bangunan. Berdasarkan kedalaman tertanam di dalam tanah, maka pondasi dibedakan menjadi pondasi dangkal (*shallow foundation*) dan pondasi dalam (*deep foundation*), (Das, 1995).

Dalam merencanakan pondasi untuk suatu konstruksi dapat di pilih tipe pondasi yang sesuai dengan tergantung pada beberapa faktor yaitu fungsi bangunan dan beban yang harus dipikul, kondisi permukaan tanah, daya dukung tanah yang cukup, penurunan (*settlement*) yang tidak membahayakan bangunan, dan klasifikasi tanah.

Adapun usulan jenis pondasi yang digunakan pada pembangunan gedung RS. UMJember yaitu Pondasi *Drilled-Shafts with Bells and Grade Beam*. Pondasi ini digunakan karena tanah yang ditemukan dalam studi kasus termasuk kalsifikasi tanah ekspansif dengan terjadinya retakan penyusutan (*Shrinkage Cracks*) di

permukaan tanah dan tanah memiliki potensi pengembangan (*swell*) marjinal atau tinggi. Pengklasifikasian tanah tersebut didasarkan hasil tes tanah dengan nilai pada table dibawah ini.

Tabel 1.1 Klasifikasi Tanah Ekspansif

Kalsifikasi Sistem Tanah Ekspansif

Liquid Limit	Plasticity Index	Potential swell (%)	Potential swell classification
72,55	38,63	4%	High

Sumber : Hasil Perhitungan

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa Batas Cair (*Liquid Limit*) 72,5, Indeks Plastis (*Plasticity Index*) 38,63 dan Potensial Swell 4%. masuk dalam jenis klasifikasi tanah yang memiliki potensi pengembangan (*swell*) yang tinggi dan termasuk kedalam jenis tanah ekspansif. Parameter yang digunakan untuk menentukan jenis tanah ekspansif ini adalah Buku Braja M. Das *Principles of Foundation Enggineering Eight Edition* pada BAB 11 tentang *Foundations on Difficult Soils* Tabel 11.6 *Expansive Soil Classification System* berikut table tersebut :

Table 11.6 Expansive Soil Classification System^a

Liquid limit	Plasticity index	Potential swell (%)	Potential swell classification
<50	<25	<0.5	Low
50–60	25–35	0.5–1.5	Marginal
>60	>35	>1.5	High

Potential swell = vertical swell under a pressure equal to overburden pressure

^aBased on data from O'Neill and Poormoayed (1980)

Sumber : Buku Braja M Das

Gambar 1.1 Tabel 11.6 *Expansive Soil Classification System*

Berdasarkan pengujian tanah yang sudah dilakukan dilaboratorium diketahui bahwa prediksi nilai total pengembangan tanah (*have*) 120 mm, maka solusi struktur pondasi yang disarankan Pondasi *Drilled-Shafts with Bells and*

Grade Beam, hal ini didasarkan pada Buku Braja M. Das *Principles of Foundation Engineering Eight Edition* pada BAB 11 tentang *Foundations on Difficult Soils* pada Tabel 11.8 *Construction Procedures for Expansive Clay Soils* berikut table tersebut :

Table 11.8 Construction Procedures for Expansive Clay Soils^a

Total predicted heave (mm)		Recommended construction	Method	Remarks
L/H = 1.25	L/H = 2.5			
0 to 6.35	12.7	No precaution		
6.35 to 12.7	12.7 to 50.8	Rigid building tolerating movement (steel reinforcement as necessary)	<i>Foundations:</i> Pads Strip footings mat (waffle) <i>Floor slabs:</i> Waffle Tile <i>Walls:</i>	Footings should be small and deep, consistent with the soil-bearing capacity. Mats should resist bending. Slabs should be designed to resist bending and should be independent of grade beams. Walls on a mat should be as flexible as the mat. There should be no vertical rigid connections. Brickwork should be strengthened with tie bars or bands.
12.7 to 50.8	50.8 to 101.6	Building damping movement	<i>Joints:</i> Clear Flexible <i>Walls:</i> Flexible Unit construction Steel frame <i>Foundations:</i> Three point Cellular Jacks	Contacts between structural units should be avoided, or flexible, waterproof material may be inserted in the joints. Walls or rectangular building units should heave as a unit. Cellular foundations allow slight soil expansion to reduce swelling pressure. Adjustable jacks can be inconvenient to owners. Three-point loading allows motion without duress.
>50.8	>101.6	Building independent of movement	<i>Foundation drilled shaft:</i> Straight shaft Bell bottom <i>Suspended floor:</i>	Smallest-diameter and widely spaced shafts compatible with the load should be placed. Clearance should be allowed under grade beams. Floor should be suspended on grade beams 305 to 460 mm above the soil.

^aCromko, G. J., (1974). "Review of Expansive Soils," *Journal of the Geotechnical Engineering Division, American Society of Civil Engineers*, Vol. 100, No. GT6, pp. 667-687.

Sumber : Buku Braja M Das

Gambar 1.2 Tabel 11.8 *Construction Procedures for Expansive Clay Soils*

Selain dari hasil pengujian tanah di laboratorium, terjadinya tanah ekspansif juga dapat dilihat dengan adanya kerusakan-kerusakan bangunan disekitar.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

Gambar 1.3 Foto Kerusakan Bangunan Akibat Tanah Ekspansif di Tempat Studi

Pustaka yang ditinjau

Analisa ini melakukan simulasi secara analitis dan numerik mengenai perhitungan daya dukung Pondasi *Drilled-Shafts with Bells and Grade Beam*. Dengan menggunakan data – data hasil percobaan. Pondasi *Drilled-Shafts with Bells and Grade Beam* ini menarik untuk dibahas, pertama yang berkaitan dengan klasifikasi tanah di lokasi studi yang termasuk dalam tanah ekspansif juga daya dukungnya berdasarkan beberapa metode pengujian serta teori-teori yang ada. Metode pengujian untuk mendapat nilai daya dukung dari suatu pondasi yang digunakan di Indonesia adalah Uji Penetrasi Krucut atau yang lebih dikenal dengan Sondir (*Dutch Cone Penetrometer*) karena di negeri ini banyak dijumpai tanah lembek (misalnya tanah lempung) hingga kedalam yang cukup besar sehingga mudah ditembus oleh kerucut sondir (*Bikonus*).

Pondasi pada bangunan yang berada pada tanah sulit (*difficult soils*) dan termasuk dalam klasifikasi tanah ekspansif yang memiliki daya dukung rendah, sementara beban yang bekerja cukup besar yang berasal dari jenis bangunan

bertingkat, maka Pondasi *Drilled-Shafts With Bells And Grade Beam* diharapkan dapat digunakan.

Berdasarkan pertimbangan diatas, maka Tugas Akhir ini membahas tentang Usulan Penggunaan Pondasi *Drilled-Shafts with Bells and Grade Beam* Pada Tanah Ekspansif dengan studi kasus Rumah Sakit Universitas Muhammadiyah Jember.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam usulan penggunaan pondasi *Drilled-Shafts with Bells and Grade Beam* pada pembangunan gedung RS. UMJember, semua unsur struktur gedung harus diperhitungkan. Maka dalam rumusan masalah tugas akhir ini, penulis akan meninjau beberapa point masalah berikut :

1. Bagaimana perhitungan daya dukung pondasi *Drilled-Shafts with Bells and Grade Beam* dilihat dari beban yang bekerja pada pondasi?
2. Bagaimana penurunan pondasi *Drilled-Shafts with Bells and Grade Beam* dilihat dari beban yang bekerja pada pondasi?
3. Bagaimana desain struktur pondasi *Drilled-Shafts with Bells and Grade Beam* dilihat dari beban yang bekerja pada pondasi?

1.3. Batasan Masalah

Agar tidak terlalu meluas dan lebih terarah maka dalam melakukan penelitian, perlu adanya batasan masalah dalam tugas akhir ini meliputi:

1. Perhitungan beban struktur seperti balok, kolom, dan atap, berdasarkan Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG) th 1983 dan

(PPIURG) th 1987. Dalam proses peninjauan ini penulis menggunakan program bantu ETABS V.19.1.0 dan Microsoft Office Excel 2019.

2. Perhitungan daya dukung pondasi.
3. Tidak Meninjau Struktur Atas Gedung
4. Tidak Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB)
5. Bangunan yang ditinjau adalah gedung RS. Universitas Muhammadiyah Jember.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dapat disampaikan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui perhitungan daya dukung pondasi *Drilled-Shafts with Bells and Grade Beam* dilihat dari beban yang bekerja pada pondasi?
2. Mengetahui penurunan pondasi *Drilled-Shafts with Bells and Grade Beam* dilihat dari beban yang bekerja pada pondasi?
3. Mengetahui Desain struktur pondasi *Drilled-Shafts with Bells and Grade Beam* dilihat dari beban yang bekerja pada pondasi?

1.5. Manfaat Penelitian

Studi analisa ini diharapkan juga dapat bermanfaat bagi penulis, bidang konstruksi, bidang tanah, dan bermanfaat untuk pembaca. Adapun manfaat yang diharapkan adalah:

1. Penulis

Studi perencanaan ini merupakan suatu kesempatan bagi penulis untuk menerapkan teori-teori dan literatur yang penulis peroleh di bangku perkuliahan,

dan mencoba membandingkan dengan praktek yang ada dilapangan. Dengan demikian akan menambah pemahaman penulis dalam bidang ketekniksipilan khususnya di bidang struktur dan di bidang tanah.

2. Bidang Teknik Sipil

Hasil analisa ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan yang dapat digunakan sebagai acuan untuk terus meningkatkan perkembangan bidang konstruksi dimasa yang akan datang.

3. Pembaca

Studi ini dapat digunakan sebagai bahan perbandingan dan refrensi dalam melakukan perencanaan dengan objek ataupun masalah yang sama dimasa yang akan datang.

