

PENGARUH KONDISI BATAS TEPI TERHADAP DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL MENERUS PADA TANAH LEMPUNG

Gemilang Trisnanto Putra
NRP : 0721027

Pembimbing : Hanny Juliany Dani, S.T.,M.T.

ABSTRAK

Dengan semakin tingginya pertumbuhan manusia maka semakin tinggi pula urbanisasi di suatu kota sehingga membutuhkan sarana dan prasarana konstruksi bangunan yang baik. Konstruksi bangunan yang baik adalah dengan memperhatikan kekuatan struktur pondasi. Pondasi adalah struktur bangunan yang mentransfer semua beban gaya di atasnya ke tanah. Pondasi dangkal adalah jenis pondasi yang di gunakan pada konstruksi sederhana, pada umumnya di pakai antara 0,5m dan 3m di bawah permukaan tanah.

Sebuah pondasi memerlukan jarak agar pondasi mempunyai kapasitas daya dukung yang baik, apabila suatu bangunan akan dibangun berdekatan dengan bangunan lainnya maka pondasi yang akan digunakan harus diperhitungkan batas tepinya. Batas tepi pondasi adalah suatu batasan yang di buat agar suatu pondasi yang di gunakan dalam pembangunan memiliki kapasitas daya dukung yang baik. Dalam analisis yang dilakukan, batas tepi yang digunakan dengan jarak 1B, 2B, dan 3B. Kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan program Plaxis 2D sebagai perhitungannya.

Dari analisis yang dilakukan diperoleh kesimpulan hasil yang di peroleh dalam perhitungan teoritis P_{all} sebesar 141.534 kN hampir sama dengan hasil yang ada pada program plaxis 2D P_{all} sebesar 139.608 kN. Dan hasil persentasi perbedaan sebesar 1.36%. Hasil perhitungan menyeluruh dengan batas tepi yang berbeda kemudian dirangkum sebagai berikut ,jarak batas tepi 1B harga P_{all} = 80,37 kN ,jarak batas tepi 2B harga P_{all} = 110,106 kN , jarak batas tepi 3B harga P_{all} = 123,552 kN, dapat disimpulkan bahwa semakin jauh batas tepi pada suatu pondasi dangkal menerus, kapasitas daya dukung semakin meningkat. Oleh karena itu batas tepi memiliki peranan penting dalam suatu pondasi bangunan, apabila batas tepi semakin dekat dengan pondasi maka daya dukung pondasi akan semakin kecil. Dari hasil perhitungan dengan pengaruh batas tepi yang berbeda penurunan yang terjadi dapat kita rangkum sebagai berikut Batas Tepi 1B penurunan terjadi = 0.411 cm , batas tepi 2B penurunan terjadi =1.000 cm , batas tepi 3B penurunan terjadi = 1.700 cm ,tanpa batas tepi penurunan terjadi = 3.000 cm. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa semakin besar batas tepi yang digunakan pada pondasi dangkal menerus maka semakin besar nilai penurunan yang terjadi.

Kata kunci : Pondasi, Daya dukung, Jarak, Batas tepi, Penurunan,

EFFECT OF BOUNDARY CONDITIONS ON CLAY SOIL BEARING CAPACITY OF SHALLOW CONTINUOUS FOUNDATION

Gemilang Trisnanto Putra
NRP : 0721027

Supervisor: Hanny Juliany Dani, S.T., M.T.

ABSTRACT

Accompanied by the increasing human growth so the urbanization in some city are getting higher that requires a good construction of buildings and infrastructure. A good construction of a building which is concern the power structure of the foundation. The foundation is the structures of a building that transfer the entire burden style on it to the ground. Shallow foundation is type of foundation used in simple construction, generally used between 0.5 metres and 3 metres below surface.

A foundation needs a distance of foundation to have a good support bearing capacity, if a building is to be built nearby other buildings, then the foundation which will be used, should be taken into account boundary edges. Boundary condition of the foundation is necessary requirement so that the foundation used in construction has good bearing capacity. On the analysis conducted, the boundary condition that is used by a distance of 1B, 2B, 3B. Afterward, the numerical analysis will be calculated using by the Plaxis 2D.

The result obtain that the theoretical P_{all} of 141.534 kN is almost equal to the existing numerical on the Plaxis 2D, i.e., P_{all} of 139.608 kN. The result shows the differences about 1.36%. Based on the varies of boundary conditions show as follows border spacing 1B P_{all} price = 80,37kN, border spacing 2B P_{all} price = 110,106 kN, border spacing 3B P_{all} price = 123,552 kN, it can be concluded that the more far edge on a constantly low foundation, the bearing capacity are increased. Therefore the border has an important contribution on the foundation of a building, if the border is getting close to the foundation then bearing capacity of the foundation are getting smaller. By using the difference boundary conditions, the boundary edges on 1B decline 0411 cm, on 2B decline 1.000 cm, and on 3B decline 1,700 cm, without boundary decline = 3.000 cm. Based on these results, it can be concluded that the larger of boundary condition used on shallow foundation, the greater of the value of decline.

Key word : Foundation, Bearing capacity, Spacing, Boundary, Decline.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Surat Keterangan Tugas Akhir.....	ii
Surat Keterangan Selesai Tugas Akhir	iii
Lembar Pengesahan	iv
Pernyataan Orisinilitas Laporan Tugas Akhir.....	v
Abstrak.....	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Notasi	xvi

BAB I PENDAHULUAN

UMUM

1.1 Latar Belakang Masalah.....	2
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Pembahasan	3
1.5 Lisensi Perangkat Lunak.....	3

BAB II TINJAUAN LITERATUR

2.1 Tanah	4
2.2 Tanah Lempung	4
2.3 Pondasi	6
2.3.1 Syarat – syarat umum dari pondasi	9
2.4 Pondasi Dangkal	10
2.4.1 Pondasi menerus	10
2.4.2 Pondasi telapak	11
2.4.3 Pondasi rakit.....	12
2.5 Daya Dukung Tanah	13
2.6 Korelasi Nilai SPT dan CPT	27
2.7 Rumus Korelasi SPT dan CPT.....	28
2.8 Penurunan	32

2.8.1 Penurunan Seketika.....	33
2.8.2 Penurunan Konsolidasi Primer	34
2.8.3 Penurunan Konsolidasi Sekunder	34
2.8.4 Penurunan Total	35
2.9 Plaxis.....	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Bagan Alir Penelitian.....	39
3.2 Tahap Penelitian.....	39
3.3 Tahapan Pengumpulan Data	41
3.4 Tahapan Analisis Data	41
3.4.1 Perhitungan program plaxis	41
3.5 Tahap Akhir	41
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Pondasi Dangkal Menerus.....	43
4.2 Data Tanah	43
4.2.1 Data – data tanah SPT dan CPT.....	49
4.2.2 q_c	49
4.2.3 γ_{wet}	49
4.2.4 γ_{dry}	50
4.2.5 Nilai c	50
4.2.6 Sudut Geser Dalam (ϕ)	50
4.2.7 E_u	50
4.2.8 Poisson ratio (ν)	51
4.2.9 Nilai K_s	51
4.2.10 K_x dan K_y	51
4.3 Analisis Data	52
4.3.1 Analisis Data Manual Tanpa Batas Tepi.....	53
4.3.2 Analisis Data Plaxis Tanpa Batas Tepi.....	53
4.3.3 Analisis Data Plaxis 1 B	59
4.3.4 Analisis Data Plaxis 2 B	61
4.3.5 Analisis Data Plaxis 3 B	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	

5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Faktor daya dukung persamaan Terzaghi 17
Tabel 2.2	Faktor bentuk pondasi (Meyerhof, 1963) 20
Tabel 2.3	Faktor kedalaman (Meyerhof, 1963) 20
Tabel 2.4	Faktor-faktor kemiringan beban (Meyerhof, 1963) 21
Tabel 2.5a	Faktor-faktor kapasitas daya dukung Meyerhof (1963), Hansen (1961), dan Vesic (1973) 21
Tabel 2.5b	Faktor-faktor kapasitas daya dukung Meyerhof (1963), Hansen (1961), dan Vesic (1973) 22
Tabel 2.6	Faktor kemiringan dasar fondasi (Hansen, 1970) 24
Tabel 2.7	Faktor kemiringan permukaan fondasi (Hansen, 1970) 25
Tabel 2.8	Faktor kemiringan beban (Hansen, 1970) 25
Tabel 2.9	Faktor-faktor bentuk pondasi (Hansen, 1970) 25
Tabel 2.10	Faktor kedalaman pondasi (Hansen, 1970) 26
Tabel 2.11	Tabel perbandingan daya dukung 26
Tabel 2.12	Hubungan antara kepadatan, D_r , Nilai N , q_c dan ϕ 29
Tabel 2.13	Tabel young's modulus E_u 30
Tabel 2.14	Tabel perkiraan angka poisson tanah 30
Tabel 2.15	Tabel modulus lateral pada subgrade 31
Tabel 2.16	Nilai C_a/C_c beberapa macam tanah (Mesri dan Godlweski, 1977) 35
Tabel 4.1a	Data tanah pada titik S-01 44
Tabel 4.1b	Lanjutan data tanah pada titik S-01 45

Tabel 4.2	Data tanah yang telah di korelasi	52
Tabel 4.3	Data perhitungan kapasitas daya dukung Plaxis dan Teoritis..	64
Tabel 4.4	Persentase pengurangan nilai P_{all} dengan adanya batas tepi....	65
Tabel 4.5	Penurunan yang terjadi pada pondasi dangkal dengan program plaxis 2D.....	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tanah lempung	6
Gambar 2.2 Definisi dari istilah-istilah yang dipakai dalam pondasi	8
Gambar 2.3 Detail pondasi menerus (<i>continuous footing</i>).....	11
Gambar 2.4 Detail pondasi telapak	12
Gambar 2.5 Detail pondasi rakit	12
Gambar 2.6 Mekanisme keruntuhan persamaan daya dukung Terzaghi	13
Gambar 2.7 Analisis kapasitas daya dukung Terzaghi	15
Gambar 2.8 Keruntuhan kapasitas dukung analisis Meyerhof.....	18
Gambar 2.9 Faktor-faktor kapasitas dukung Meyerhof	20
Gambar 2.10 Pondasi dengan dasar dan permukaan miring	23
Gambar 2.11 Contoh kerusakan bangunan akibat penurunan.....	32
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	40
Gambar 3.2 Pondasi dan Batas tepi.....	41
Gambar 4.1 Titik lokasi uji SPT dan CPT	43
Gambar 4.2 Data tanah pada titik S-01	46
Gambar 4.3a Data tanah SPT pada titik S-01	47
Gambar 4.3b Data tanah SPT pada titik S-01	48
Gambar 4.4a Data tanah program plaxis 2D.....	54
Gambar 4.4b Data tanah flow parameter	54
Gambar 4.4c Data tanah general	55
Gambar 4.5a Data pondasi dangkal menerus general	55
Gambar 4.5b Data pondasi dangkal menerus parameter.....	56
Gambar 4.6a Tampilan kordinat pondasi plaxis 2D	56
Gambar 4.6b Tampilan pondasi plaxis 2D.....	57
Gambar 4.6c Tampilan penurunan pondasi plaxis 2D.....	57
Gambar 4.6d Tampilan curva dan mesh tanpa batas tepi plaxis 2D	58
Gambar 4.7a Tampilan kordinat pondasi plaxis 2D	59
Gambar 4.7b Tampilan pondasi plaxis 2D.....	59
Gambar 4.7c Tampilan penurunan pondasi plaxis 2D.....	60
Gambar 4.7d Tampilan curva dan mesh batas tepi 1 B plaxis 2D	60

Gambar 4.8a	Tampilan kordinat pondasi plaxis 2D	61
Gambar 4.8b	Tampilan pondasi plaxis 2D.....	61
Gambar 4.8c	Tampilan penurunan pondasi plaxis 2D.....	62
Gambar 4.8d	Tampilan curva dan mesh batas tepi 2 B plaxis 2D	62
Gambar 4.9a	Tampilan kordinat pondasi plaxis 2D	63
Gambar 4.9b	Tampilan pondasi plaxis 2D.....	63
Gambar 4.9c	Tampilan penurunan pondasi plaxis 2D.....	64
Gambar 4.9d	Tampilan curva dan mesh batas tepi 3 B plaxis 2D	64
Gambar 4.10	Tampilan diagram batang perhitungan daya dukung dengan batas tepi bereda-beda	65
Gambar 4.11	Tampilan diagram batang persentasi pengurangan nilai P_{all} dengan adanya batas tepi.	66
Gambar 4.12	Tampilan diagram batang penurunan.....	67

DAFTAR NOTASI

D_f	= kedalaman pondasi (m)
B	= lebar pondasi (m)
τ	= tahanan geser tanah (kN/m^2)
c	= kohesi tanah (kN/m^2)
ϕ	= sudut gesek dalam tanah ($^\circ$)
σ	= tegangan normal (kN/m^2)
q_u	= kapasitas dukung ultimit (kN/m^2)
N_c, N_q, N_γ	= faktor kapasitas dukung untuk pondasi memanjang
q	= tekanan <i>overburden</i> pada dasar pondasi (kN/m^2)
γ	= berat volume tanah (kN/m^3)
q_u	= kapasitas dukung ultimit (kN/m^2)
d_c, d_q, d_γ	= faktor kedalaman
s_c, s_q, s_γ	= faktor bentuk pondasi
i_c, i_q, i_γ	= faktor kemiringan beban
ϕ_{ps}	= <i>sudut geser dalam</i> kondisi <i>plane strain</i>
ϕ_{tr}	= <i>sudut geser dalam</i> tanah dari uji triaksial
S_i	= penurunan dalam (cm)
N	= jumlah pukulan uji SPT
e_0	= angka pori awal
e_1	= angka pori saat berakhirnya konsolidasi
H	= tebal lapisan tanah yang ditinjau (cm)
S_c	= penurunan (cm)
Δe	= perubahan angka pori akibat pembebanan
S_s	= penurunan konsolidasi sekunder (cm)
e_p	= angka pori saat akhir konsolidasi primer
t_2	= $t_1 + \Delta t$
t_1	= saat waktu setelah konsolidasi primer berhenti (sec)