

DAYADUKUNG TANAH UNTUK BERBAGAI TIPE FONDASI TAPAK PADA LEMPUNG PLASTISITAS TINGGI DI BEBERAPA LOKASI, KABUPATEN MAJALENGKA, JAWA BARAT

Zufialdi Zakaria¹⁾, Agung Mulyo¹⁾, Luthfan H. Jihadi²⁾, M. Bey Anural²⁾

¹⁾Laboratorium Geologi Teknik, FTG, Unpad

²⁾Mahasiswa Tingkat Sarjana Fakultas Teknik Geologi

ABSTRACT

The research location at Majalengka and its surrounding, West Java. The study was conducted in an effort to know soil bearing capacity for various types of foundations which depend on the physical and material properties of the soil. Location of samples obtained from three locations: Kertajati, Cikijing and Cigintung. Samples obtained in the form of high plasticity clay (CH) with the activity rate (A) between 1.01 to 1.42 (with Skempton method) or 1.12 to 1.61 (the Seed method), samples are high activity clays, included of monmorilonitic mineral. Allowable soil bearing capacity (q_a) for a square foundation type, between 11.04 to 19.50 T/M^2 ; for a circular (rounded) foundation types, from 11.00 until 19.07 T/M^2 ; and for the type of continuous foundation, between 8, 85 to 15.28 T/M^2 . To avoid of the failure of the foundation, the building load should not exceed the value of allowable soil bearing capacity. The estimated expansive soils, soil improvement is required to be done.

Keywords: Soil bearing capacity, foundation, clay, expansive

ABSTRAK

Lokasi penelitian di Kabupaten Majalengka dan sekitarnya, Jawa Barat. Penelitian dilakukan sebagai upaya mengetahui dayadukung tanah untuk berbagai tipe fondasi yang bergantung kepada sifat fisik dan material tanah. Lokasi sampel didapat dari tiga lokasi: Kertajati, Cikijing dan Cigintung. Sampel yang didapat berupa lempung plastisitas tinggi (CH) dengan angka aktivitas antara 1,01 sampai 1,42 (dengan metode Skempton) atau 1,12 sampai 1,61 (dengan metode Seed) termasuk lempung aktivitas tinggi bersifat monmorilonitik. Dayadukung yang diijinkan (q_a) untuk tipe fondasi segi-empat, antara 11,04 sampai 19,50 T/M^2 , untuk tipe fondasi melingkar, antara 11,00 sampai 19,07 T/M^2 , dan untuk tipe fondasi lajur, antara 8,85 sampai 15,28 T/M^2 . Untuk menghindari kegagalan fondasi, beban bangunan tidak boleh melebihi dayadukung tanahnya. Tanah yang diperkirakan ekspansif, perlu dilakukan *soil improvement*.

Kata kunci: Dayadukung tanah, fondasi, lempung, ekspansif

PENDAHULUAN

Lokasi penelitian di Majalengka, Jawa Barat, Di lokasi ini, pengembangan fisik wilayah/lahan masih terus berlangsung, terutama dengan rencana hadirnya Bandara Internasional Kertajati, sehingga memerlukan perencanaan berwawasan lingkungan, diantaranya peletakan bangunan-bangunan fasilitas dan sarana penunjang lainnya yang memerlukan fondasi dengan dayadukung memadai.

Permasalahan yang perlu didekati adalah sebagai berikut : Bagaimanakah kondisi fisik mekanik tanahnya; Bagaimanakah nilai aktivitas tanahnya (A) yang dapat memperkirakan keaktifan tanah mengembang atau mengerut; Bagaimanakah dayadukung tanah yang diijinkan (q_a) untuk berba-

gai tipe fondasi; Bagaimanakah rencana *soil improvement* jika diperkirakan tanah ekspansif ?

BAHAN DAN METODA PENELITIAN

Dayadukung tanah untuk berbagai tipe fondasi perlu direncanakan sesuai keperluan dan desain yang telah dibutuhkan. Untuk jenis fondasi dangkal dikenal fondasi tapak (*spread foundation*) bentuk : Lajur/menerus (*continuous*), segiempat (*square*), dan melingkar (*round, circular*). Menurut Bowles (1984), metode perhitungan cara Terzaghi mempunyaiantisipasi tinggi terhadap keruntuhan lereng (Tabel 2)

Kapasitas dayadukung tanah (*soil bearing capacity*) bergantung kepada kohesi (c ; T/M^2), sudut geser-dalam

(Bowles, 1982), bobot satuan isi tanah (γ , T/M³), kedalaman fondasi dan lebar (diameter) dimensi fondasi

Pekerjaan Lapangan

Pekerjaan lapangan terdiri atas survey geologi teknik dan sampling *undisturbed samples* melalui sumur-uji (*test-pit*). Kondisi asli dipertahankan dengan kadar air tanah (ω) tetap seperti saat sampling. Sampel tanah diambil dengan tabung paralon atau tabung baja (*Shelby tube*). Kedua ujung tabung ditutupi parafin. Deskripsi tanah dan kondisi lingkungan setempat dibuat untuk kajian selanjutnya.

Pekerjaan di Laboratorium

Sampel tanah takterganggu yang didapat dari lapangan, dibawa ke laboratorium. Pekerjaan laboratorium mekanika tanah berdasarkan standar ASTM (*American Standard Testing and Material*) terutama untuk mengetahui sifat: kohesi (c , T/M²), sudut geser dalam (ϕ , °), bobot satuan isi tanah (γ_w , Ton/M³), besar butir, dan batas-batas Aterberg. Hasil analisis laboratorium dari *triaxial-test* didapat variable c (kohesi, kg/cm²) dan ϕ (sudut geser dalam, °), serta dari pengujian *unit weight* didapat γ (bobot satuan isi tanah, g/cm³) yang digunakan untuk menghitung daya dukung tanah. Untuk mengetahui jenis dan klasifikasi tanah dilakukan analisis besar butir dan batas-batas Atterberg (Indeks Plastisitas, Batas Plastis dan Batas Cair). Untuk mengetahui % jumlah tanah halus (lempung dan lanau), dilakukan uji dengan hidrometer.

Pekerjaan Studio

Pekerjaan di studio mencakup analisis data hasil survey lapangan dan hasil laboratorium. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan dan analisis daya dukung tanah dangkal untuk fondasi dangkal jenis tapak dengan berbagai bentuk fondasi, kemudian

dilanjutkan dengan evaluasi lingkungan sederhana.

Aktivitas tanah lempung (A) dirumuskan dengan perbandingan indeks plastisitas dengan persen butiran lempung (Lambe & Whitman, 1979) sebagai berikut :

$$A = \frac{\% \text{ PI}}{\% \text{ lempung } 2\mu}$$

A adalah Nilai aktivitas, dan PI adalah Indeks Plastisitas. Nilai Aktivitas penting dalam evaluasi pekerjaan tanah lempung dan pondasi pada tanah lempung. Tanah lempung mempunyai mineral yang dapat diperkirakan secara mekanika tanah. Nilai khas aktivitas beberapa mineral diperlihatkan pada Tabel 2.

Untuk menghitung daya dukung tanah yang diijinkan (q_a), digunakan Faktor Keamanan = 3, sehingga daya dukung tanah yang diijinkan adalah 1/3 dari daya dukung tanah batas (q_{ult}). Kedalamannya yang diambil pada kedalaman $D=1$ meter. Dengan dimensi lebar fondasi $B = 1$ meter.

Soil Improvement

Soil improvement diperlukan untuk tanah yang ekspansif (mudah mengembang dan mengerut), biasanya pada tanah dengan aktifitas tinggi A lebih dari satu atau $A>1$ (Tabel 1).

Tanah lempung yang mengandung Na-AluminiumSilikat, dapat dicampur dengan CaO (kapur) atau CaCO₃ (dari batu gamping) dengan harapan ion Na⁺⁺ diganti oleh ion Ca⁺⁺. Sesuai dengan skala golongan kimia dengan substitusi ion-ion logamnya dari tingkat yang lebih tinggi:



maka, Ca akan menggantikan Na atau Mg secara lebih mudah (Bowles, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geologi Daerah Penelitian

Daerah penelitian dan sekitarnya termasuk zona fisiografi Cekungan Bogor Bagian Timur Jawa Barat. Bentangalam daerah penelitian dan sekitarnya meliputi perbukitan berelief tinggi sampai sedang. Stratigrafi yang dapat diurutkan dari batuan tua ke batuan muda berdasarkan kajian dari beberapa peneliti adalah sebagai berikut : 1) Formasi Cinambo, berupa batupasir tufaan, batulempung gampingan, dan batulanau. Umur Oligosen Akhir sampai Miosen Tengah; 2) Formasi Halang, umur Miosen Tengah-Miosen Akhir bagian Bawah (Djuri, 1995), terdiri atas Formasi Halang Anggota Bawah (breksi gunungapi bersifat andesit dan basalt) dan Formasi Halang Anggota Atas (batupasir tufa, batulempung, konglomerat); 3) Formasi Subang, umur Miosen Atas (Djuri, 1995) atau Pliosen Bawah (Djuhaeni & Martodjojo, 1989), Formasi Subang berada selaras di atas Formasi Halang, terdiri atas batulempung gampingan berwarna abu-abu hingga abu-abu kehijauan, menyerpih, bersisipan batupasir tufaan, terdapat nodul batulempung gampingan; 4) Formasi Kaliwangu, umur Pliosen Bawah (Djuri, 1995), berada selaras di atas Formasi Subang (Djuhaeni & Martodjojo, 1989; Haryanto, 1999), terdiri atas batulempung dengan bersisipan batupasir tufaan, konglomerat, batupasir gampingan dan batugamping; 5) Formasi Citalang, selaras di atas Formasi Kaliwangu, terdiri atas batupasir tufaan, lempung tufaan dan konglomerat. Umur Pliosen Atas (Djuri, 1995); 6) Satuan Batuan Hasil Gunungapi, merupakan kelompok batuan hasil erupsi gunungapi yang terdiri atas breksi vulkanik dan tuf. Umur Plistosen sampai Holosen (Djuri, 1995); 7) Satuan Andesit, berupa intrusi andesit yang menerobos Formasi Cinambo, Formasi Halang, Formasi Subang dan Formasi Citalang. Umur Kuarter (Djuri, 1995); 8) Satuan Aluvial, merupakan endapan yang terdiri

atas material lepas berukuran bongkah hingga lempung. Aluvium tersebar pada dataran rendah.

Struktur geologi yang berkembang berupa Sesar Baribis arah baratlaut-tenggara, dan diperkirakan Sesar Citanduy juga arah baratlaut-tenggara melalui wilayah penelitian di Majalengka.

Hasil Uji Sampel Tanah

Tanah di tiga lokasi penelitian pada umumnya merupakan lempung dengan plastisitas tinggi (CH) berdasarkan klasifikasi menurut USCS (*Unified soil classification system*).

Untuk perhitungan dayadukung tanah untuk fondasi dangkal, maka sampel diambil pada kedalaman kurang dari 2 meter (dangkal) dengan cara pengambilan menggunakan sumur-uji (*test pit*). Hasil uji tanah di laboratorium mekanika tanah memperlihatkan hasil sebagai berikut: a) Kohesi (c , T/M^2) antara 2,79 sampai 5,73; b) Sudut geser-dalam (ϕ , $^\circ$) antara $5,251^\circ$ s.d. $6,486^\circ$; c) Bobot satuan isi tanah (γ , T/M^3). d) Indeks palstisitas ($IP < \%$) antara 51,74% s.d. 71,98%; e) % lempung antara 42% - 52%; d) Angka aktivitas (A) antara 1,01 sampai 1,42 (dengan metode Skempton) atau 1,12 sampai 1,61 (dengan metode Seed) termasuk lempung aktivitas tinggi bersifat monmorilonitik (Bowles, 1989), sehingga diperkirakan tanah dapat bersifat ekspansif, lihat Tabel 1.

Analisis Dayadukung Tanah

Analisis dayadukung tanah untuk fondasi dangkal menggunakan metoda Terzaghi. Dengan faktor keamanan $F = 3$ (Gambar 2, 3, dan 4), cara Terzaghi ini dianggap mempunyai nilai yang aman dalam mengantisipasi keruntuhan dibanding metoda lain.

Hasil perhitungan nilai dayadukung yang diijinkan untuk fondasi dangkal jenis tapak dengan tipe fondasi segi-empat, melingkar, dan lajur/menerus (Tabel 4) adalah sebagai berikut:

1) Lokasi: Kertajati

Daya dukung tanah yang diijinkan (q_a) untuk fondasi segiempat = 11,04 T/M². Daya dukung tanah yang diijinkan (q_a) untuk fondasi melingkar = 11,00 T/M². Daya dukung tanah yang diijinkan (q_a) untuk fondasi lajur/menerus = 8,85 T/M².

2) Lokasi: Cikijing

Daya dukung tanah yang diijinkan (q_a) untuk fondasi segiempat = 19,50 T/M². Daya dukung tanah yang diijinkan (q_a) untuk fondasi melingkar = 19,47 T/M². Daya dukung tanah yang diijinkan (q_a) untuk fondasi lajur/menerus = 15,28 T/M².

3) Lokasi: Cigintung

Daya dukung tanah yang diijinkan (q_a) untuk fondasi segiempat = 17,29 T/M². Daya dukung tanah yang diijinkan (q_a) untuk fondasi melingkar = 17,25 T/M². Daya dukung tanah yang diijinkan (q_a) untuk fondasi lajur/menerus = 13,62 T/M².

Tanah dengan nilai aktivitas $A > 1$ diperkirakan merupakan tanah aktif (ekspansif), yaitu mudah mengembang jika basah dan mengerut jika kering, maka untuk itu diperlukan *soil improvement*. Salah satu caranya adalah dengan mencampurkan kapur atau gamping sehingga sifat ekspansifnya dapat berkurang. Diharapkan terjadi substitusi ion Na^{++} diganti oleh ion Ca^{++} atau setidaknya ada ion Ca^{++} dalam lempung (Na-Aluminium Silikat)

KESIMPULAN

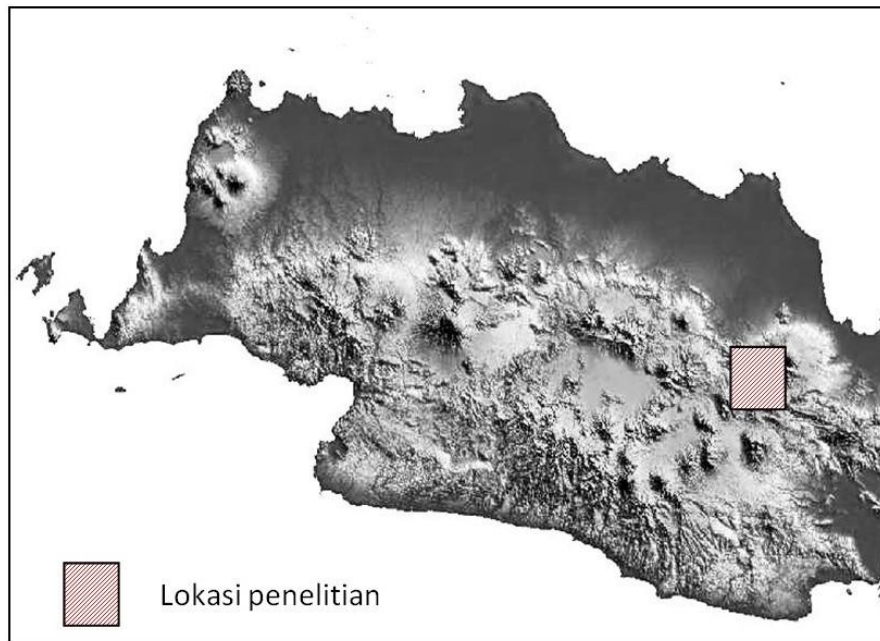
Tiga sampel tanah yang didapat berupa lempung plastisitas tinggi (CH) dengan angka aktivitas antara 1,01 sampai 1,42 (metode Skempton) atau 1,12 sampai 1,61 (metode Seed) termasuk lempung aktivitas tinggi bersifat monmorilonitik (menurut Bowles, 1989).

Dayadukung yang diijinkan (q_a) untuk tipe fondasi segi-empat, antara 11,04 sampai 19,50 T/M², untuk tipe fondasi melingkar, antara 11,00 sampai 19,07 T/M², dan untuk tipe fondasi lajur, antara 8,85 sampai 15,28 T/M².

Untuk menghindari kegagalan fondasi, beban bangunan tidak boleh melebihi dayadukung tanahnya. Tanah yang diperkirakan ekspansif, perlu dilakukan *soil improvement* diantaranya dengan mencampurkan CaO (kapur) atau CaCO₃ (gamping) pada tanah yang diperkirakan ekspansif.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J.E., 1984, *Foundation Analysis and Design*, Mc. Graw-Hill Int. Book Company, Singapore, 3rd edition, p. 130-143
- Bowles, J.E., 1989, *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*, Ed. 2, Erlangga, Jakarta, 561 hal.
- Djuhaeni, & Martodjojo, S., 1989, Stratigrafi daerah Majalengka dan hubungan-nya dengan tatanama satuan litostratigrafi di Cekungan Bogor, *Geologi Indonesia*, vol 12, tahun 1989, hal. 227-252.
- Djuri, 1995, *Peta Geologi Lembar Arjawinangun, Jawa, Skala 1:100.000* cetakan kedua, P3G / Pusat Survey Geologi.
- Haryanto, I., 1999, Tektonik Sesar Baribis, Daerah Majalengka, Jawa Barat, *Thesis Magister, Program Studi Ilmu Kebumihan, ITB*, 76 hal.
- Lambe, T.W. , & Whitman, R.V., 1969, *Soil mechanics*, John Wiley & Sons Inc., New York, 553 p.
- Zakaria, Z., 1993, Dayadukung Tanah (Terzaghi,1948) untuk jenis fondasi *square, round & continous* pada kondisi terendam atau di bawah muka air tanah, *Program Komputer untuk menghitung dayadukung tanah*.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Tabel 1. Jenis fondasi dan rumus dayadukung berdasarkan cara Terzaghi

Jenis Fondasi	Kapasitas dayadukung (Terzaghi)
Segi empat	$q_{ult} = 1,3 c.N_c + q.N_q + 0,4 \phi B N_\gamma$
Lingkar	$q_{ult} = 1,3 c.N_c + q.N_q + 0,3 \phi B N_\gamma$
Lajur/Menerus	$q_{ult} = c.N_c + q.N_q + 0,5 \phi B N_\gamma$

Keterangan :

q_{ult} = ultimate soil bearing capacity

$q = \gamma \times D$ (bobot satuan isi tanah x kedalaman)

ϕ = sudut geser dalam

c = kohesi tanah

B = dimensi lebar (diameter fondasi)

N_c, N_q, N_γ = Faktor dayadukung bergantung ϕ

Tabel 2. Jenis lempung dan angka aktifitas yang khas (Bowles, 1989)

Jenis mineral lempung	A	Keaktifan
Kaolinit	0,4 – 0,5	kurang aktif
Illit	0,5 – 1,0	keaktifan sedang
Monmorilonit	1,0 – 7,0	paling aktif

Tabel 3. Hasil uji laboratorium mekanika tanah

Data Sampel							
No.	Lokasi	c	ϕ	γ_{wet}	IP	Ip < 5m	simbol
		T/M2	(o)	T/M3	%	%	
1	Kertajati	2,790	6,486	1,869	51,740	51,000	CH
2	Cikijing	5,730	5,251	1,726	59,440	42,000	CH
3	Cigintung	4,850	5,738	1,847	71,980	53,000	CH

Dayadukung tanah untuk berbagai tipe fondasi tapak pada lempung plastisitas tinggi di beberapa lokasi, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat (Zufaldi Zakaria, Agung Mulyo, Luthfan H. Jihadi, & M. Bey Anural)

Ver. : 1,05
 License : ZF.ZK
 Formula : TERZAGHI (1948)

code: ftg-1

FOOTING TYPE
 SQUARE = 1.3 c Nc + Gamma D Nq + 0.4 Gamma. B. Ng
 ROUND = 1.3 c Nc + Gamma D Nq + 0.3 Gamma. B. Ng
 CONTINUOUS = c Nc + Gamma D Nq + 0.5 Gamma. B. Ng

q(ult) BEARING-CAPACITY EQUATIONS

NO. SAMPLE = T-05
 Angle of friction, ϕ = 6,47 degree
 Cohesion, c = 2,79 T/M2
 Unit weight, γ = 1,87 T/M3
 Wide of footing, B = 1,00 Meter
 Diameter of footing, B = 1,00 Meter
 Safety factor, F = 3

Bearing capacity factors
 N (c) = 7,990
 N (q) = 1,930
 N (g) = 0,710

q (ult)
 q(a) = $\frac{q(ult)}{F}$

GENERAL-SHEAR SOIL CONDITIONS						
Depth	SQUARE		ROUND		CONTINUOUS	
D (Meter)	q(ult)	q(a)	q(ult)	q(a)	q(ult)	q(a)
1,00	33,118	11,039	32,985	10,995	26,563	8,854
1,10	33,478	11,159	33,346	11,115	26,923	8,974
1,20	33,839	11,280	33,706	11,235	27,284	9,095
1,30	34,200	11,400	34,067	11,356	27,645	9,215
1,40	34,561	11,520	34,428	11,476	28,006	9,335
1,50	34,921	11,640	34,789	11,596	28,366	9,455
1,60	35,282	11,761	35,149	11,716	28,727	9,576
1,70	35,643	11,881	35,510	11,837	29,088	9,696
1,80	36,003	12,001	35,871	11,957	29,449	9,816
1,90	36,364	12,121	36,231	12,077	29,809	9,936
2,00	36,725	12,242	36,592	12,197	30,170	10,057

Explanation :
 q(ult) = ultimate bearing capacity (T/M2)
 q(a) = allowable bearing capacity (T/M2)
 The above calculation for shallow foundation

Square	1,00 X	1,00 Meter
Round	diameter	1,00 Meter
Continuous	1,00 X	1,00 Meter

Gambar 2. Perhitungan dayadukung tanah, lokasi-1 Kertajati

Ver. : 1,05

License : ZF.ZK

Formula : TERZAGHI (1948)

code: ftg-2

FOOTING TYPE

SQUARE = 1.3 c Nc + Gamma D Nq + 0.4 Gamma. B. Ng

ROUND = 1.3 c Nc + Gamma D Nq + 0.3 Gamma. B. Ng

CONTINUOUS = c Nc + Gamma D Nq + 0.5 Gamma. B. Ng

q(ult) BEARING-CAPACITY EQUATIONS

NO. SAMPLE = T-05

Angle of friction, ϕ = 5,25 degree

Cohesion, c = 5,73 T/M2

Unit weight, γ = 1,73 T/M3

Wide of footing, B = 1,00 Meter

Diameter of footing, B = 1,00 Meter

Safety factor, F = 3

Bearing capacity factors

N (c) = 7,420

N (q) = 1,660

N (g) = 0,540

q (ult)

q(a) = $\frac{q(ult)}{F}$

GENERAL-SHEAR SOIL CONDITIONS						
Depth D (Meter)	SQUARE		ROUND		CONTINUOUS	
	q(ult)	q(a)	q(ult)	q(a)	q(ult)	q(a)
1,00	58,510	19,503	58,416	19,472	45,848	15,283
1,10	58,796	19,599	58,703	19,568	46,134	15,378
1,20	59,083	19,694	58,989	19,663	46,421	15,474
1,30	59,369	19,790	59,276	19,759	46,707	15,569
1,40	59,656	19,885	59,562	19,854	46,994	15,665
1,50	59,942	19,981	59,849	19,950	47,280	15,760
1,60	60,229	20,076	60,135	20,045	47,567	15,856
1,70	60,515	20,172	60,422	20,141	47,853	15,951
1,80	60,802	20,267	60,708	20,236	48,140	16,047
1,90	61,088	20,363	60,995	20,332	48,426	16,142
2,00	61,375	20,458	61,282	20,427	48,713	16,238

Explanation :

q(ult) = ultimate bearing capacity (T/M2)

q(a) = allowable bearing capacity (T/M2)

The above calculation for shallow foundation

Square	1,00 X	1,00 Meter
Round	diameter	1,00 Meter
Continuous	1,00 X	1,00 Meter

Gambar 3. Perhitungan dayadukung tanah, lokasi-2 Cikijing

Dayadukung tanah untuk berbagai tipe fondasi tapak pada lempung plastisitas tinggi di beberapa lokasi, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat (Zufaldi Zakaria, Agung Mulyo, Luthfan H. Jihadi, & M. Bey Anural)

Ver. : 1,05

License : ZF.ZK

Formula : TERZAGHI (1948)

code: ftg-3

FOOTING TYPE

q(ult) BEARING-CAPACITY EQUATIONS

SQUARE

=

1.3 c Nc + Gamma D Nq + 0.4 Gamma. B. Ng

ROUND

=

1.3 c Nc + Gamma D Nq + 0.3 Gamma. B. Ng

CONTINUOUS

=

c Nc + Gamma D Nq + 0.5 Gamma. B. Ng

NO. SAMPLE

=

T-05

Bearing capacity factors

Angle of friction, φ

=

5,74 degree

N (c) =

7,639

Cohesion, c

=

4,85 T/M2

N (q) =

1,762

Unit weight, γ

=

1,85 T/M3

N (g) =

0,603

Wide of footing, B

=

1,00 Meter

Diameter of footing, B

=

1,00 Meter

Safety factor, F

=

3

q(a) =

F

GENERAL-SHEAR SOIL CONDITIONS

Depth D (Meter)	SQUARE		ROUND		CONTINUOUS	
	q(ult)	q(a)	q(ult)	q(a)	q(ult)	q(a)
1,00	51,864	17,288	51,752	17,251	40,860	13,620
1,10	52,189	17,396	52,078	17,359	41,186	13,729
1,20	52,515	17,505	52,403	17,468	41,511	13,837
1,30	52,840	17,613	52,729	17,576	41,837	13,946
1,40	53,166	17,722	53,054	17,685	42,162	14,054
1,50	53,491	17,830	53,380	17,793	42,488	14,163
1,60	53,816	17,939	53,705	17,902	42,813	14,271
1,70	54,142	18,047	54,031	18,010	43,139	14,380
1,80	54,467	18,156	54,356	18,119	43,464	14,488
1,90	54,793	18,264	54,681	18,227	43,789	14,596
2,00	55,118	18,373	55,007	18,336	44,115	14,705

Explanation :

q(ult) = ultimate bearing capacity (T/M2)

q(a) = allowable bearing capacity (T/M2)

The above calculation for shallow foundation

Square

1,00 X

1,00 Meter

Round

diameter

1,00 Meter

Continuous

1,00 X

1,00 Meter

Gambar 4. Perhitungan dayadukung tanah, lokasi-3 Cigintung