

**PENGARUH JARAK LAPIS GEOGRID DAN KEPADATAN DENGAN
RASIO KEDALAMAN $d/B = 1$ DAN LEBAR PONDASI $B = 10$
TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH PASIR PADA PONDASI
MENERUS**

NASKAH PUBLIKASI

TEKNIK SIPIL

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



ALMIRA SUFWANDINI PUTRI

NIM. 135060101111033

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2017

**PENGARUH JARAK LAPIS GEOGRID DAN KEPADATAN DENGAN RASIO
KEDALAMAN $d/B = 1$ DAN LEBAR PONDASI $B = 10$ TERHADAP DAYA DUKUNG
TANAH PASIR PADA PONDASI MENERUS**

Almira Sufwandini Putri, Harimurti, As'ad Munawir

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya
Jalan Mayjen Haryono 167 Malang 65145 – Telp (0341) 567886
Email: almirasufwandini@gmail.com

ABSTRAK

Perencanaan pondasi memerlukan akurasi dan perhitungan yang matang. Dalam teknisnya, perencanaan pondasi tidak hanya dipengaruhi oleh beban bangunan yang ditopangnya melainkan juga mempertimbangkan pengaruh kondisi tanah tempat pondasi tersebut didirikan. Permasalahan yang umum terjadi saat membangun konstruksi di atas tanah pasir adalah penurunan yang besar dan tidak merata. Karena itulah maka diperlukan kajian mendalam dalam upaya peningkatan daya dukung tanah pasir. Uji model yang dilakukan di laboratorium menggunakan 1 lapis perkuatan geogrid dengan lebar pondasi 10 cm dan $d/B = 1$. Rasio yang digunakan adalah variasi rasio R_c sebesar 70% ; 80% ; 90% dan variasi rasio u/B sebesar 0.25B ; 0.5B ; 0.75B. Yang dimana hasil dari pondasi menerus dengan perkuatan akan dibandingkan dengan pondasi tanpa perkuatan. Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa nilai daya dukung ultimit tertinggi pada variasi rasio R_c tertinggi terjadi pada R_c 90% akan tetapi nilai BCRu tertinggi pada R_c 80%. Sementara untuk variasi u/B didapatkan nilai maksimum dan optimum pada penelitian ini adalah pada $u/B = 0.5B$, karena pada $u/B = 0.75B$ mengalami penurunan nilai daya dukung dan BCRu.

Kata kunci: daya dukung, tanah pasir, bearing capacity ratio, pondasi menerus, geogrid, variasi kepadatan relatif, variasi jarak lapis geogrid teratas.

ABSTRACT

Foundation planning requires precise accuracy and calculation. In technical, the foundation planning is not only influenced by the burden of the building but also taking into consideration the effect of the condition of the soil where the foundation was established. The most common problem when building construction on sand is a large and uneven decline. That is why a deep study is needed to increase the carrying capacity of the sand soil. The model test conducted in the laboratory uses 1 layer of geogrid reinforcement with the width of the foundation of 10 cm and $d/B = 1$. The ratio used is the ratio of R_c ratio of 70%; 80%; 90% and variation of the ratio of u/B by 0.25B; 0.5B; 0.75B. Which is where the result of a continuous foundation with retrofitting will be compared with the foundation without reinforcement. In this research, it is found that the highest ultimate end support value on the highest R_c ratio variation occurs at R_c 90% will be the highest BCRu value at R_c 80%. While for the variation of u/B obtained the maximum and optimum value in this research is at $u/B = 0.5B$, because at $u/B = 0.75B$ has decreased the value of carrying capacity and BCRu.

Keywords: bearing capacity, sand soil, bearing capacity ratio, strip foundation, geogrid, relative compaction variation, upper layer geogrid distance variation.

PENDAHULUAN

Pondasi menjadi pusat perhatian karena tugasnya meneruskan gaya yang ditimbulkan oleh bangunan struktur pada lapisan tanah. Karena itulah perencanaan pondasi memerlukan akurasi dan perhitungan yang matang. Dalam teknisnya, perencanaan pondasi tidak hanya dipengaruhi oleh beban bangunan yang ditopangnya melainkan juga mempertimbangkan pengaruh kondisi tanah tempat pondasi tersebut didirikan.

Hal tersebut memaksa kita sebagai engineer untuk tetap mengoptimalkan pembangunan suatu konstruksi di atas tanah yang kondisinya kurang baik atau tidak ideal. Salah satu jenis tanah yang

karakteristiknya tidak mendukung kerja pondasi adalah tanah pasir bergradasi buruk. Permasalahan yang umum terjadi saat membangun konstruksi di atas tanah pasir adalah penurunan yang besar dan tidak merata. Karena itulah maka diperlukan kajian mendalam dalam upaya peningkatan daya dukung tanah pasir. Salah satu upaya yang bisa dilakukan adalah dengan menambahkan material geogrid sebagai perkuatan.

Khairun Nizam (2010), membuktikan dalam penelitiannya bahwa nilai u/B (jarak lapis geogrid) sebesar 0.25B memberikan kenaikan daya dukung hingga 460% dibandingkan dengan tanah tanpa perkuatan.

Sarah G. (2016) melakukan penelitian mengenai daya dukung pondasi dangkal pada tanah pasir Rc 85% dengan perkuatan geogrid. Berdasarkan variasi jarak lapis geogrid (u/B) 0.25B ; 0.5B ; dan 0.75B didapatkan hasil bahwa pada rasio $u/B = 0.25B - 0.5B$ menunjukkan adanya peningkatan daya dukung tanah, namun terjadi penurunan saat nilai rasio $u/B = 0.75B$.

Mengacu pada penelitian terdahulu, maka dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui daya dukung tanah pasir dengan pengaruh variasi yang lebih beragam. Uji model yang dilakukan di laboratorium menggunakan 1 lapis perkuatan geogrid dengan lebar pondasi 10 cm dan $d/B = 1$. Rasio yang digunakan adalah variasi rasio Rc sebesar 70% ; 80% ; 90% dan variasi rasio u/B sebesar 0.25B ; 0.5B ; 0.75B.

TUJUAN

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan perkuatan geogrid pada daya dukung tanah pasir dengan menggunakan variasi jarak antara geogrid teratas dengan dasar pondasi serta variasi presentase Rc tanah dan membandingkannya dengan tanah tanpa perkuatan, mengetahui adanya pengaruh variasi jarak lapis geogrid dari dasar pondasi terhadap daya dukung pada tanah pasir, mengetahui adanya pengaruh variasi presentase Rc tanah terhadap daya dukung tanah pasir, dan untuk mendapatkan jarak lapisan geogrid dari dasar pondasi dan presentase Rc optimum untuk meningkatkan daya dukung pada tanah pasir.

KAJIAN PUSTAKA

Geogrid

Adalah salah satu dari jenis material geosintetik yang berbentuk jaring dengan lebar bukaan tertentu, saling mengunci dan berfungsi sebagai perkuatan pada tanah. Menurut Manfred R.Hausman (1990) Geogrid digunakan karna memiliki karakteristik tegangan puncak dan modulus tegangan tarik yang baik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa partikel tanah dan geogrid memiliki gesekan yang mengakibatkan interlocking . Perengaruh interlocking dari geogrid dan tanah tersebut mempunyai efek signifikan dalam tegangan tarik yang terjadi.

Tanah Pasir

Merupakan material yang baik digunakan sebagai tanah dasar dari suatu konstruksi gedung maupun jalan. Termasuk tanah berbutir kasar yang ukuran butirannya berkisar antara 2 – 0.006 mm (Hardiyatmo, H.C., 2011). Tanah pasir bersifat non-kohesif dengan nilai $c = 0$, hal ini megakibatkan antar butirannya tidak saling mengikat. Sifat inilah yang membuat terjadinya

penurunan segera pada tanah pasir saat diberikan beban.

Kepadatan Relatif Pasir (Rc)

Definisi dari kepadatan relatif adalah perbandingan dari berat volume kering di lapangan dengan berat volume kering maksimum di laboratorium menurut percobaan standar, misalnya percobaan standar proctor atau percobaan modifikasi proctor.

$$RC = \frac{\gamma_d - field}{\gamma_d - laboratory} \times 100\%$$

dengan :

RC = kepadatan relative (%)
 $\gamma_d - field$ = berat isi kering lapangan (gr/cm^3)
 $\gamma_d - laboratory$ = berat isi kering laboraorium (gr/cm^3)

Daya Dukung Tanah

Adalah kemampuan tanah untuk mendukung beban yang diterimanya dari struktur yang berada di atasnya.

Solusi Meyerhof

Mayerhof (1963) menyarankan persamaan kapasitas daya dukung dengan mempertimbangkan bentuk pondasi, kemiringan beban dan kuat geser tanah diatas pondasi, sebagai berikut :

$$q_u = s_c d_c i_c c N_c + s_q d_q i_q q N_q + s_\gamma d_\gamma i_\gamma 0,5 B' \gamma N_\gamma$$

dengan:

Q_u = kapasitas dukung ultimit
 N_c, N_q, N_γ = factor kapasitas dukung untuk pondasi memanjang
 s_c, s_q, s_γ = factor bentuk pondasi
 d_c, d_q, d_γ = factor kedalaman pondasi
 i_c, i_q, i_γ = factor kemiringan beban

Solusi Hansen dan Vesic

Brinch Hansen (1970) menyarankan persamaan kapasitas dukung yang pada dasarnya sama dengan Terzaghi, hanya didalamnya di masukan nilai factor kedalaman, inklinasi beban, inklinasi dasar, dan inklinasi permukaan tanah.

Persamaan kapasitas dukung Vesic (1975) selengkapnya, seperti juga persamaan Brinch Hansen, memberikan pengaruh-pengaruh seperti kedalaman, bentuk pondasi, kemiringan dan eksentrisitas beban, kemiringan dasar dan kemiringan permukaan.

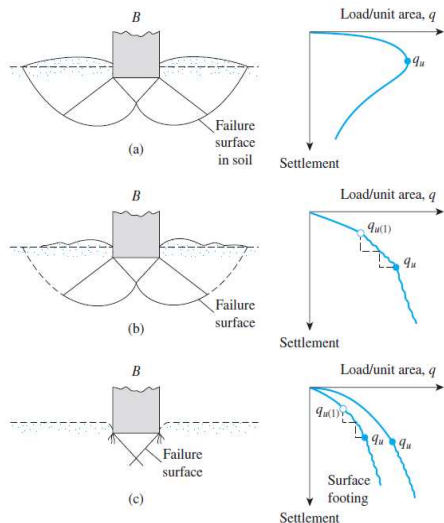
$$q_u = \frac{Q_u}{B' L'} = s_c d_c i_c b_c g_c c N_c + s_q d_q i_q b_q g_q p_o N_q + s_\gamma d_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma 0,5 B' \gamma N_\gamma$$

dengan:

Q_u = beban vertikal ultimit (kn)
 L', B' = panjang dan lebar efektif pondasi (m)
 γ = berat volume tanah (kN/m^2)
 C = kohesi tanah (kN/m^2)

$p_o = D_f \gamma$ = tekanan *overburden* di dasar pondasi (kN/m^2)
 S_c, S_q, S_γ = faktor-faktor bentuk pondasi
 d_c, d_q, d_γ = faktor-faktor kedalaman pondasi
 i_c, i_q, i_γ = faktor-faktor kemiringan beban
 b_c, b_q, b_γ = faktor-faktor kemiringan dasar
 g_c, g_q, g_γ = faktor-faktor kedalaman pondasi
 N_c, N_q, N_γ = faktor-faktor kapasitas dukung Hansen

Pola Keruntuhan di Bawah Pondasi



Gambar 1. Pola Keruntuhan Pondasi tanpa Perkuatan

Menurut Vesic (1963) dalam Hardiyatmo (2011), mekanisme keruntuhan pondasi dikategorikan menjadi 3 macam, digambarkan pada Gambar 1. yaitu:

1. Keruntuhan geser umum (*general shear failure*).
2. Keruntuhan geser local (*local shear failure*).
3. Keruntuhan penetrasi (*penetration failure* atau *punching shear failure*).

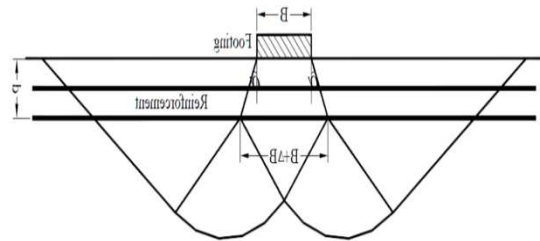
Sedangkan untuk pola keruntuhan pondasi dengan perkuatan berdasarkan mekanisme kegagalan tersebut, Huang dan Menq (1997) mengevaluasi dan menjelaskan bahwa kedalaman pondasi dan lebar efek wide-slab mempengaruhi peningkatan daya dukung tanah tersebut yang dijelaskan pada Gambar 2. Ketika mencapai beban ultimit, kegagalan tanah yang terjadi diasumsikan terjadi selebar :

$$B' = B + 2d \tan \alpha$$

Dengan B adalah lebar pondasi, d adalah kedalaman perkuatan, dan α adalah sudut keruntuhan yang terjadi. Untuk menentukan kedalaman dari perkuatan diberikan rumus :

$$d = u + (N-1) h$$

dimana :
 u = jarak antara bawah pondasi dan geogrid teratas
 h = jarak antar geogrid



Gambar 2. Pola Keruntuhan Pondasi dengan Perkuatan

Tegangan Kontak

Merupakan tegangan yang bekerja di bawah pondasi yang diakibatkan oleh beban struktur di atasnya. Tegangan kontak dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

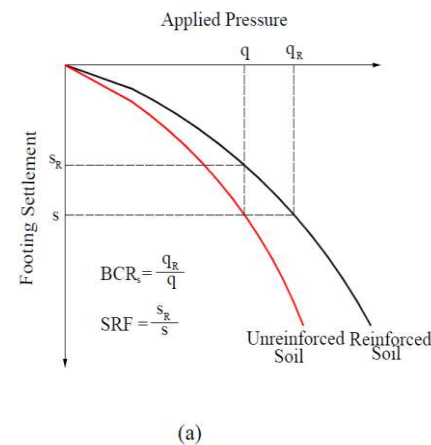
$$\sigma = \frac{Q}{A} \pm \frac{M_x \cdot X}{I_y} \pm \frac{M_y \cdot Y}{I_x}$$

dengan:

- σ = tegangan kontak
- Q = beban aksial total
- M_x, M_y = momen terhadap sumbu x dan y pada penampang pondasi
- X, Y = jarak antara titik pusat penampang pondasi ke titik dimana tegangan kontak dihitung perspektif sumbu x dan y
- I_x, I_y = momen inersia penampang pondasi terhadap sumbu x dan y

Bearing Capacity Ratio (BCR)

Diketahui BCR merupakan perbandingan antara rasio yang antara daya dukung tanah pasir menggunakan perkuatan geogrid dengan tanpa perkuatan geogrid.



Gambar 3. Penentuan BCR untuk titik runtuh tidak diketahui

$$BCR = \frac{q}{q_o}$$

dengan ;

BCR = *Bearing Capacity Ratio*

Q = daya dukung dengan perkuatan
 q₀ = daya dukung tanpa perkuatan

METODE PENELITIAN

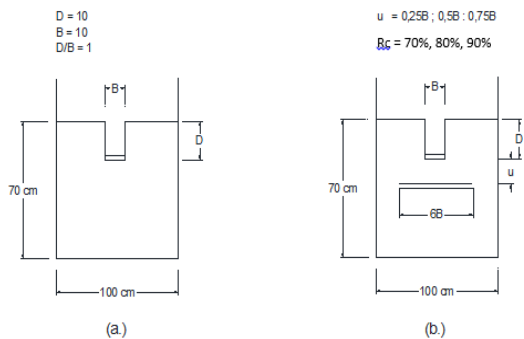
Pengujian Dasar

Hal pertama yang dilakukan pada tanah pasir dalam penelitian ini yaitu pengujian dasar tanah yang meliputi pengujian sebagai berikut:

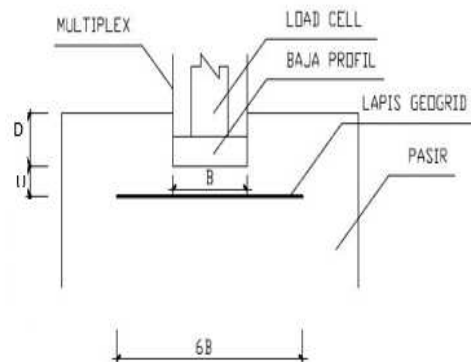
- a. *Specific gravity* butiran tanah berdasarkan ASTM D-854-58
- b. Pemeriksaan analisis saringan berdasarkan ASTM C-136-46
- c. Pemeriksaan kekuatan geser langsung (*Direct Shear*) berdasarkan ASTM D-3080-72
- d. Kepadatan standar (*Compaction*) berdasarkan ASTM D-698-70

Jumlah dan Perlakuan Benda Uji

Pemodelan benda uji dalam penelitian ini dilakukan dalam 3 benda uji tanpa perkuatan geogrid dan 9 benda uji dengan perkuatan geogrid. Benda uji tanpa perkuatan menggunakan model pondasi dangkal B = 10 cm dan kedalaman d/B = 1 dengan variasi nilai Rc 70%, 80% dan 90%. Seperti yang digambarkan pada Gambar 4.a. Sedangkan benda uji dengan perkuatan geogrid menggunakan model pondasi dangkal B = 10 cm, kedalaman d/B = 1 dan jumlah lapis geogrid n = 1 dengan variasi nilai Rc 70%, 80%, 90% serta variasi nilai jarak lapis geogrid teratas u/B 0.25, 0.5, 0.75. Seperti yang digambarkan pada Gambar 4.b.



Gambar 4. Model Tes Penelitian

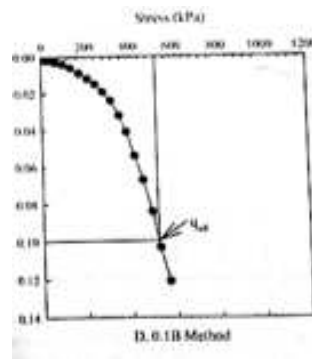


Gambar 5. Model Pengujian Pembebanan

Selanjutnya dilakukan uji pembebanan menggunakan dongkrak hidrolik. Sebagai alat pengukur bebannya digunakan *load cell*. Pembebanan dilakukan bertahap, penambahan beban pada setiap pembacaan adalah 50 kg. Pemodelan pembebanan seperti yang digambarkan pada Gambar 5.

Metode Analisis Data

Setelah dilakukan pengujian pembebanan dan didapatkan grafik hubungan antara q_u dan penurunan, selanjutnya dicari nilai daya dukung ultimate menurut metode 0.1B pada penurunan 10% dari lebar pondasi.



Gambar 6. Penentuan nilai daya dukung pada pondasi dangkal Metode 0.1B

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai BCR yang merupakan perbandingan dari nilai daya dukung model tanpa perkuatan geogrid dan dengan perkuatan geogrid.

PEMBAHASAN

Analisis Daya Dukung Tanah Pasir tanpa Perkuatan Geogrid

Hasil dari pengujian pembebanan model tanpa perkuatan yang di lakukan pada laboratorium ditunjukkan pada Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Pembebanan Model Tanpa Perkuatan

Rc (%)	Lebar Pondasi (cm)	Kedalaman Pondasi (cm)	Penurunan (mm)	s/B (%)	q _u (kN/m ²)
70	10	10	10	10	119.259
80	10	10	10	10	144.038
90	10	10	10	10	193.576

Dari hasil pengujian pembebanan model tanpa perkuatan geogrid, terlihat bahwa seiring kenaikan nilai Rc nilai daya dukung tanah pasir juga meningkat.

Analisis Daya Dukung Tanah Pasir dengan Perkuatan Geogrid

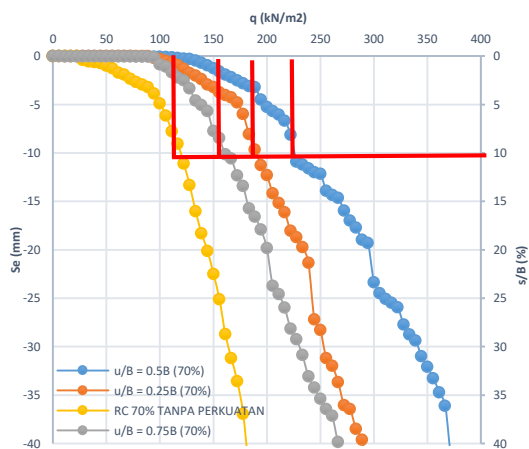
Hasil dari pengujian pembebanan model dengan perkuatan yang di lakukan pada laboratorium ditunjukkan pada Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Hasil Pengujian Pembebanan Model Dengan Perkuatan

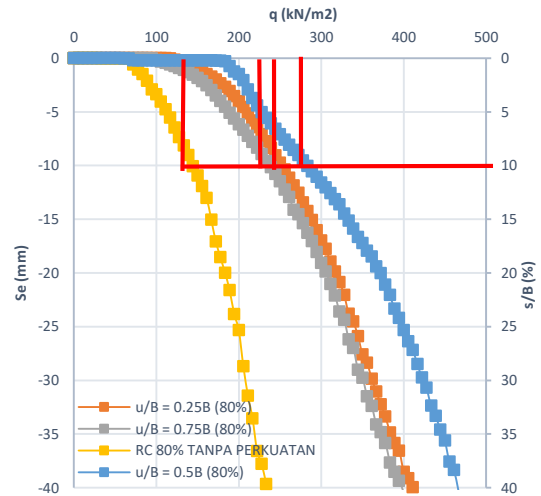
RC (%)	Jarak Lapisan Pertama Geogrid (u/B)	Beban (kg)	Penurunan (mm)	s/B (%)	qu (kg/cm ²)	qu (kN/cm ²)
70	0.25	1711	10	10	1.901	190.142
	0.5	2034	10	10	2.259	225.979
	0.75	1446	10	10	1.606	160.633
80	0.25	2270	10	10	2.521	252.186
	0.5	2546	10	10	2.828	282.843
	0.75	2135	10	10	2.371	237.179
90	0.25	3001	10	10	3.334	333.409
	0.5	3367	10	10	3.741	374.157
	0.75	2692	10	10	2.991	299.129

Dari hasil pengujian pembebanan model dengan perkuatan geogrid, terlihat bahwa seiring kenaikan nilai Rc nilai daya dukung tanah pasir juga meningkat. Sehingga daya dukung maksimum terjadi pada Rc 90%. Sedangkan pada variasi nilai u/B terjadi kenaikan dan penurunan nilai daya dukung. Kenaikan nilai daya dukung tanah pasir terjadi saat peningkatan nilai u/B 0.25 - 0.5, namun pada nilai u/B 0.5 - 0.75 daya dukung menurun hingga dibawah nilai daya dukung pada u/B = 0.25.

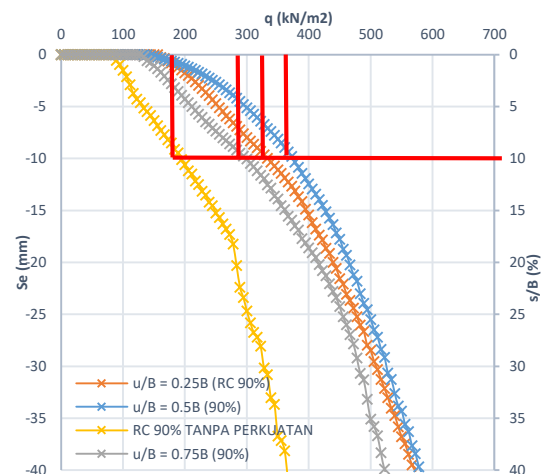
Dapat dilihat pada Gambar 7.a, 7.b, 7.c, grafik hubungan antara qu dengan penurunan yang terjadi pada tiap model pengujian pembebanan di laboratorium.



Gambar 7.a Hubungan qu dan penurunan pada model tanah pasir Rc = 70% dengan perkuatan geogrid dan tanpa perkuatan dengan variasi rasio jarak lapis perkuatan geogrid



Gambar 7.b Hubungan qu dan penurunan pada model tanah pasir Rc = 80% dengan perkuatan geogrid dan tanpa perkuatan dengan variasi rasio jarak lapis perkuatan geogrid



Gambar 7.c Hubungan qu dan penurunan pada model tanah pasir Rc = 90% dengan perkuatan geogrid dan tanpa perkuatan dengan variasi rasio jarak lapis perkuatan geogrid

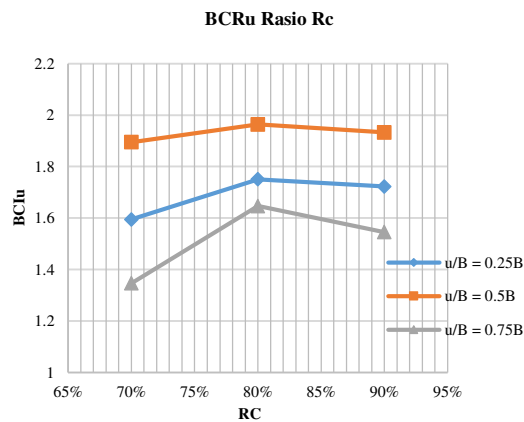
Analisis Bearing Capacity Ratio (BCR)

Tabel 3. Nilai BCR Model

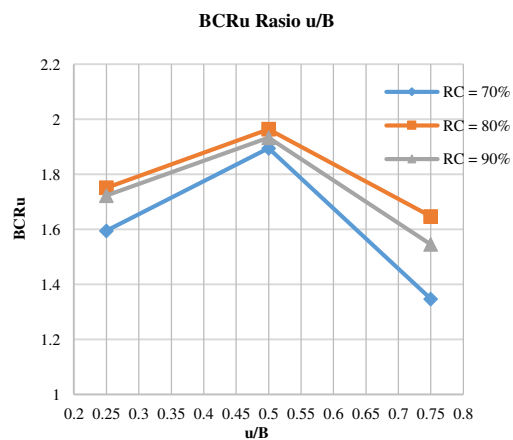
Rc (%)	Rasio Jarak Lapisan Teratas Geogrid (u/B)	qu Tanpa Perkuatan (kN/m ²)	qu Dengan Perkuatan (kN/m ²)	BCRu
70	0.25B	119.259	190.142	1.594
	0.5B	119.259	225.979	1.895
	0.75B	119.259	160.633	1.347
80	0.25B	144.038	252.186	1.751
	0.5B	144.038	282.843	1.964
	0.75B	144.038	237.179	1.647

	0.25B	193.576	333.409	1.722
90	0.5B	193.576	374.157	1.933
	0.75B	193.576	299.129	1.545

Pada variasi nilai Rc dan u/B antara model tanpa perkuatan dengan model dengan perkuatan didapatkan nilai BCRu yang ditunjukkan pada Tabel 3. serta Gambar 8.a dan 8.b.



Gambar 8.a Perbandingan nilai BCRu untuk variasi rasio u/B



Gambar 8.b Perbandingan nilai BCRu untuk variasi rasio Rc

Dapat kita lihat pada Tabel 3. dan Gambar 8.a serta 8.b bahwa BCRu terjadi pada model tanah pasir dengan Rc 80% dan u/B 0.5. BCRu merupakan indikator keefektifan kerja geogrid, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa geogrid efektif bekerja pada tanah pasir Rc 80% dan u/B 0.5 dengan variabel terikat yaitu pondasi dangkal B = 10 cm dengan kedalaman d/B = 1.

Berdasarkan hasil pengujian pembebanan di laboratorium diperoleh hasil bahwa untuk variabel jarak lapis geogrid teratas (u/B) mengalami peningkatan daya dukung (qu) pada u/B = 0.25B menuju u/B = 0.5B lalu mengalami penurunan

nilai daya dukung (qu) pada u/B = 0.75B. Hal ini dimungkinkan terjadi karena zona runtuh state 1 (menurut teori terzhagi) terjadi diatas geogrid, hal ini berbeda dengan teori Qiming (2007) yang mengatakan bahwa keruntuhan pondasi haruslah terjadi dibawah lapisan geogrid. Terlihat pada gambar 4.28 skema pola keruntuhan terzhagi, terjadi keruntuhan geser diantara pondasi dan geogrid pada u/B = 0.75B.

Sedangkan untuk variabel kepadatan relative (Rc) nilai daya dukung (qu) terus mengalami peningkatan, semakin besar nilai Rc pada pasir semakin besar nilai daya dukung (qu). akan tetapi nilai BCRu pada variabel kedalaman pondasi (d/B) mengalami penurunan nilai pada Rc = 90%. Nilai BCRu paling besar pada kedalaman pondasi terdapat pada Rc = 80% lalu u/B = 0.5B. Hasil pengujian yang didapatkan sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Heni Pujiastuti (2009), nilai daya dukung akan meningkat dengan penambahan nilai kepadatan relatif (Rc) tanah pasir.

BCRu tidak terjadi pada Rc pasir 90% karena dalam keadaan tersebut sebagian beban dapat ditahan oleh tanah pasir sendiri akibat kepadatan yang hampir mencapai 100%. Hal itu diakibatkan oleh semakin kakunya pasir seiring dengan meningkatnya nilai Rc. Kekakuan tersebut menambah kemampuan pasir untuk menahan beban yang terjadi. Oleh karena itu kerja geogrid pada tanah pasir Rc 90% tidak seoptimal pada tanah pasir Rc 80%.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada permodelan benda uji dengan variasi jarak lapis geogrid (u/B) teratas 0.25, 0.5, 0.75 dan nilai Rc (%) 70, 80, 90 dengan rasio nilai d/B = 1 dan B = 10 cm diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Daya dukung ultimate pada tanah pasir dengan perkuatan lebih tinggi dibandingkan daya dukung ultimate pada tanah pasir tanpa perkuatan dengan variasi pada tanah pasir dengan perkuatan yaitu nilai Rc (%) dan jarak lapisan teratas geogrid (u/B), dari hasil analisis diketahui bahwa adanya perkuatan geogrid pada tanah pasir meningkatkan daya dukung pada tanah pasir rata-rata sebesar 71.09 %.
2. Dengan lebar pondasi yang sama maka daya dukung tanah pasir dapat meningkat seiring dengan peningkatan mulai nilai u/B 0.25 – 0.5, namun menurun pada nilai u/B 0.75. Terjadi kenaikan lebih dari 15% dan penurunan sekitar 5%.
3. Dengan lebar pondasi yang sama maka daya dukung tanah pasir dapat meningkat seiring dengan peningkatan nilai Rc (%). Hal ini terjadi pada saat peningkatan nilai

Rc dari 70% hingga 90% dengan kenaikan lebih dari 20%.

4. Berdasarkan hasil analisis BCRu, nilai daya dukung dari tanah pasir dengan variasi rasio jarak lapis teratas geogrid $u/B = 0.25$ hingga $u/B = 0.75$ dan peningkatan nilai Rc dari 70%, 80% sampai 90% didapatkan daya dukung optimum pada variasi $u/B = 0.5$ dengan nilai Rc 80%. Peningkatan daya dukung signifikan terjadi hingga 1.96 kali nilai daya dukung pasir tanpa perkuatan pada Rc yang sama.

SARAN

Untuk mengoptimalkan hasil yang akurat dalam penelitian ini sangat diperlukan metode pelaksanaan dan ketelitian yang baik. Karena itu, terdapat beberapa saran untuk keberlanjutan penelitian sejenis dengan inovasi baru. Adapun beberapa saran sebagai berikut:

1. Kesungguhan ketelatenan dan kerja keras sangat berpengaruh di dalamnya karena jika hasil pemadatan kurang baik maka dapat berakibat pada daya dukung dan penurunan kurang sempurna.
2. Pemadatan harus merata pada keseluruhan luas tanah pasir, karena pemadatan yang kurang baik dapat mengakibatkan respon yang kurang sempurna ditunjukkan oleh kurva q_u dan penurunan yang kurang sempurna.
3. Perlu dikaji lebih jauh apakah ada parameter yang dapat digunakan sebagai faktor reduksi sebagai acuan kevalidan perhitungan daya dukung secara analitik dan eksperimen jika menggunakan Rc dan rasio u/B sebagai variable terikat.
4. Sebagai opsi pilihan variable bebas untuk penelitian lanjutan, penulis menyarankan variasi Rc dan Lebar pondasi (B), hal ini dilakukan untuk mengetahui scale effect yang terjadi pada N_y .

DAFTAR PUSTAKA

A Fasakh, Murad et al .2013. "An experimental evaluation of the behavior of footings on geosynthetic-reinforced sand". ELSEVIER. USA: Universitas Louisiana

ASTM. 2002. ASTM D 4439-02 Standard Terminology for Geosynthetics. United States: ASTM

Chang, C.S., Cerato, A.B. and Lutenegeger, A.J. (2010). Modeling the Scale Effect of Granular Media for Strength and Bearing Capacity. International Journal of Pavement Engineering.

Chen, Q. 2007. An Experimental Study on Characteristics and Behavior of Reinforced Soil Foundation. *Disertasi*. Tidak dipublikasikan. China: Tongji University.

Patra, C.R. 1999. *Ultimate Bearing Capacity of Shallow Foundations on Geogrid-Reinforced Sand*. India: National Institute of Technology.

Das, B.M. 1999. *Shallow Foundations Bearing Capacity and Settlement*. California: CRC Press LLC.

Das, B.M. 2011. *Principles of Foundation Engineering Seventh Edition*. Stamford: Cengage Learning.

Demiroz, A. & Tan, O. 2010. An Experimental Study for Settlement of Strip Foundation on Geogrid-Reinforced Sand. *Scientific Research and Essays*. 5 (21):3306-3312.

Hansen, J.B. 1970. A Revised and Extended Formula for Bearing Capacity. *Danish Geotechnical Institute, Copenhagen, Bul.* 28: 21.

Hardiyatmo, H.C. 2010. *Mekanika Tanah 1 Edisi Kelima*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Hausman, M. 1990. *Engineering Principles of Ground Modification*. Singapore: McGraw-Hill, Inc.

Huang, C.C. & Menq, F.Y. 1997. Deep Footing and Wide-Slab Effects on Reinforced Sandy Soil. *Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE*. 123(1):30-36.

Koerner, R.M. 2005. *Designing With Geosynthetics, Fifth Edition*. New Jersey: Pearson/Prentice Hall.

Munawir, A., Suyadi, W., & Noviyanto, T. 2009. Alternatif Perkuatan Tanah Pasir Menggunakan Lapis Anyaman Bambu Dengan Variasi Jarak dan Jumlah Lapis. *Jurnal Rekaya Sipil*. 3 (1)

Schlosser, F., Jacobsen, H.M., & Juran, I. 1983. Soil Reinforcement. *General Report, VIII European Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering*. 83-101

Shin, E.C. & Das, B.M. 2000. Experimental Study of Bearing Capacity of a Strip Foundation on Geogrid-Reinforced Sand. *Geosynthetics International*. 7(1): 59-71.

Suroso, As'ad Munawir, dan Herlien Indrawahyuni. 2007. *Buku Ajar Teknik Pondasi*. Malang: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Taha, M.R. & Altahe, E.B. 2013. Numerical and Experimental Evaluation of Bearing Capacity Factor N_y of Strip Footing on Sand Slopes. *International Journal of Physical Sciences*. 8 (36):1807-1823.

Teng, W.C. 1992. *Foundation Design*. New Delhi: Prentice-Hall of India Private Limited.

Utomo, P. 2004. Daya Dukung Ultimit Pondasi Dangkal di Atas Tanah Pasir yang Diperkuat Gogrid. *Civil Engineering Dimension*. 6 (1):15-20.

Vesic, A.S. 1975. *Foundation Engineering Handbook*. *Winterkorn and Fang, Van Nostrand Reinhold*. 121-147.