

**PENGARUH KEDALAMAN DAN LEBAR PONDASI MENERUS
YANG DIPERKUAT DENGAN 3 LAPIS GEOGRID DAN JARAK
LAPIS ATAS $u = 0,75B$ TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH PASIR
DENGAN KEPADATAN RC 70%**

NASKAH PUBLIKASI

TEKNIK SIPIL

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik



**YUNITA WULANSARI
NIM. 135060101111035**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG**

2017

**PENGARUH KEDALAMAN DAN LEBAR PONDASI MENERUS YANG
DIPERKUAT DENGAN 3 LAPIS GEOGRID DAN JARAK LAPIS ATAS $u = 0,75B$
TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH PASIR DENGAN KEPADATAN RC 70%**

*(The Effect of Depth and Width of the Strip Footing Reinforced with 3 Layers of
Geogrid and Upper Layer Spacing of Geogrid $u = 0,75B$ of Soil Bearing Capacity with
Relative Compaction 70%)*

Yunita Wulansari, As'ad Munawir, Arief Rachmansyah

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia
Email: yunitawulansari2880@gmail.com

ABSTRAK

Dalam pembangunan, hal yang harus diperhatikan adalah masalah pondasi. Pondasi merupakan struktur bawah dari suatu bangunan yang berhubungan langsung dengan tanah. Pondasi berfungsi meneruskan beban yang ada di atasnya ke tanah dasar pondasi. Pembangunan pondasi di atas tanah pasir lepas kurang menguntungkan. Hal tersebut tentu memerlukan perbaikan tanah, guna menahan beban bangunan yang ada di atasnya. Caranya dengan perbaikan tanah geosintetik menggunakan geogrid. Berdasarkan penelitian, didapatkan hasil bahwa semakin besar lebar pondasi dan rasio kedalaman pondasi maka semakin besar pula nilai daya dukung ultimatenya. Nilai daya dukung BCR untuk lebar pondasi meningkat seiring dengan semakin besarnya lebar pondasi. Sedangkan untuk rasio kedalaman didapatkan nilai d/B yang paling besar yaitu $d/B = 0,5$. Sehingga dari penelitian ini didapatkan nilai daya dukung paling besar yaitu pada lebar pondasi 10 cm dan rasio kedalaman $d/B = 1$. Sedangkan untuk nilai *Bearing Capacity Ratio* (BCR) yang paling optimum adalah pada lebar pondasi 10 cm dan rasio kedalaman $d/B = 0,5$.

Kata kunci: daya dukung, tanah pasir, geogrid, *bearing capacity ratio*, pondasi menerus, variasi lebar pondasi, variasi kedalaman pondasi.

ABSTRACT

In the construction, the problem of foundation is a matter to be considered. The foundation is a substructure that transfer load to soil. Construction of the foundation on the loose sand is less profitable. So that sand soils need soil improvement to keep the load on it. To repair it with soil improvement using geogrid. Based on the research, it is found that the greater the width of the foundation and the ratio of foundation depth, the greater the ultimate bearing capacity. The value of Bearing Capacity Improvement (BCI) for the width of the foundation increases with the greater the width of the foundation. While for the ratio of depth, the highest d/B value is $d/B = 0,5$. So from this research the highest value of carrying capacity is found on the width of the foundation of 10 cm and the depth ratio of $d/B = 1$. While the optimum Bearing Capacity Improvement (BCI) is at the width of the foundation of 10 cm and the depth ratio $d/B = 0,5$.

Key words: bearing capacity, sand soil, geogrid, bearing capacity ratio, strip footing, footing depth variation, footing width variation.

PENDAHULUAN

Pondasi bagian struktur bawah dari suatu bangunan yang berhubungan langsung dengan tanah. Pondasi berfungsi meneruskan beban yang ada di atasnya ke tanah dasar pondasi.

Pembangunan di atas tanah pasir kurang menguntungkan. Tanah pasir memiliki nilai kohesif yang sangat rendah. Selain itu tanah pasir juga memiliki sifat yang permeable yaitu dapat menyebabkan penurunan yang cepat ketika beban bekerja. Hal tersebut tentu memerlukan perbaikan tanah, guna menahan beban bangunan yang ada di atasnya.

Perbaikan tanah sangat dibutuhkan untuk memperbaiki tanah yang kurang baik. Caranya dengan perbaikan tanah geosintetik seperti menggunakan geogrid.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Utomo, P. (2004) didapatkan kesimpulan bahwa geogrid dapat menaikkan daya dukung tanah. Nilai d/B optimal pondasi lajur didapatkan kenaikan daya dukung sebesar 3 kali dibanding tanah tanpa perkuatan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Patra, C. R., Mandal, J. N. dan Das, B. M. (2005), untuk tanah yang sama, geogrid, dan konfigurasi, didapatkan hasil bahwa daya dukung meningkat seiring dengan bertambahnya Rasio, D_f/B .

Menurut Penelitian yang dilakukan Yadu, L. dan Dr. R.K.Tripathi (2013) bahwa variasi lebar pondasi berbanding lurus dengan daya dukung pondasi. Semakin lebar pondasi daya dukung semakin besar.

TUJUAN

Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mendapatkan pengaruh perkuatan tanah pasir dengan membandingkan daya dukung tanah pasir tanpa perkuatan terhadap daya dukung tanah pasir yang diberi perkuatan geogrid menggunakan variasi rasio d/B dan lebar pondasi, untuk mendapatkan pengaruh variasi rasio d/B terhadap daya dukung perkuatan tanah pasir yang telah diberi geogrid, untuk mendapatkan seberapa besar pengaruh variasi lebar pondasi terhadap daya dukung tanah pasir yang telah diberi geogrid, serta untuk mengetahui rasio kedalaman pondasi dengan lebar pondasi (d/B) dan lebar pondasi yang optimum terhadap daya dukung tanah pasir untuk pondasi menerus dengan perkuatan geogrid.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanah Pasir

Tanah pasir adalah material granular alami yang belum terkonsolidasi. Tanah pasir memiliki butiran tanah yang terpisah ketika mengering dan akan melekat apabila berada dalam keadaan basah akibat gaya tarik permukaan di dalam air. Tanah pasir juga adalah tanah non-kohesif sehingga tidak memiliki garis batas antara keadaan plastis dan tidak plastis, karena jenis tanah ini tidak plastis untuk semua nilai kadar air.

Pola Keruntuhan di Bawah Pondasi

Menurut Vesic (1963) di dalam buku yang ditulis oleh Hardiyatmo (2011), dikatakan bahwa mekanisme keruntuhan pondasi terdapat 3 macam:

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

Mekanisme keruntuhan pondasi seperti terlihat dalam Gambar 1.

Solusi Mayerhof

Berikut persamaan daya dukung ultimit Mayerhof.

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

Dengan:

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

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_q = \tan(45^\circ + \phi/2) e^{(\pi g \phi)}$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1,4\phi)$$

Solusi Hansen

Persamaan dasar dari solusi Hansen pada dasarnya berasal dari persamaan Terzaghi, akan tetapi didalamnya dimasukkan nilai faktor dan inklinasi. Berikut persamaan daya dukung ultimit Hansen.

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

Dengan:

- Q_u = beban vertikal ultimit (kn)
 L', B' = panjang dan lebar efektif pondasi (m)

- γ = berat volume tanah (kN/m²)
- C = kohesi tanah (kN/m²)
- p_o = $D_f \gamma$ = tekanan *overburden* di dasar pondasi (kN/m²)
- 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

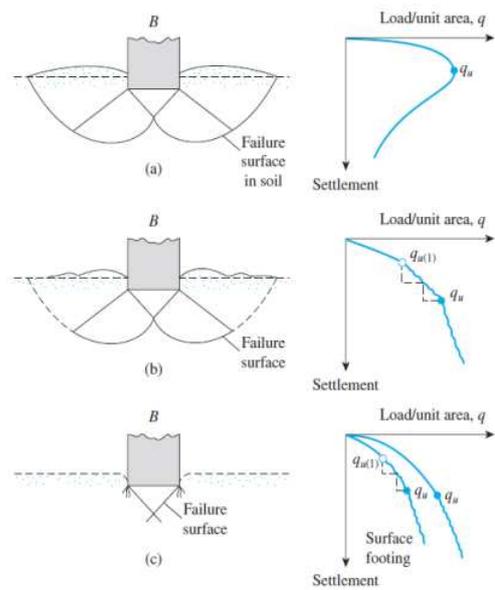
Solusi Vesic

Berikut persamaan daya dukung ultimit Vesic.

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

Dengan:

- Q_u = Beban vertical ultimit (kn)
- L', B' = panjang dan lebar efektif pondasi (m)
- γ = berat volume tanah (kN/m²)
- C = kohesi tanah (kN/m²)
- p_o = $D_f \gamma$ = tekanan *overburden* di dasar pondasi (kN/m²)
- 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 Vesic



Gambar 1 Jenis keruntuhan pondasi (Vesic, 1963) dalam (Hardiyatmo, 2011)

- (a) Keruntuhan geser umum
- (b) Keruntuhan geser local
- (c) Keruntuhan penetrasi

Geogrid

Geogrid adalah jenis geosintetik yang berbentuk jaring (web). Fungsi utama geogrid adalah sebagai perkuatan. Bahan pembentuk geogrid merupakan suatu jaring teratur yang memiliki elemen-elemen tarik dan memiliki bukaan berukuran tertentu sehingga saling mengunci (interlock) dengan bahan pengisi yang terdapat di sekelilingnya.

Bearing Capacity Improvement (BCI)

Bearing Capacity Improvement (BCI) merupakan ratio perbandingan dari daya dukung yang diberi perkuatan dibandingkan dengan daya dukung yang tanpa diberi perkuatan. Berikut merupakan persamaan BCI.

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

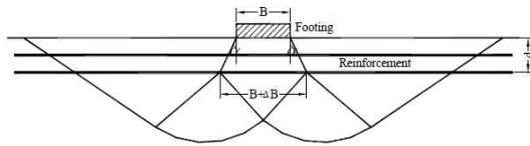
Dimana:

- BCI = *Bearing Capacity Improvement*
- q = daya dukung dengan perkuatan geogrid
- q_o = daya dukung tanpa perkuatan geogrid

Pola Keruntuhan di Bawah Pondasi dengan Menggunakan Perkuatan

Berdasarkan penelitian Chen (2007) mengenai pola keruntuhan di bawah pondasi yang menggunakan perkuatan. Daya dukung yang berasal dari lebar pondasi di atas tanah perkuatan sama dengan pijakan yang lebar ($B + \Delta B$) pada kedalaman d . ΔB merupakan penambahan lebar pondasi akibat dari perkuatan

yang berasal dari $(2 \times d \tan \alpha)$. α merupakan distribusi tegangan yang disebabkan oleh keruntuhan wide slab seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Tipe keruntuhan wide slab pada tanah dengan perkuatan geogrid

METODE PENELITIAN

Pengujian Dasar

Pengujian dasar pada tanah yang diuji dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

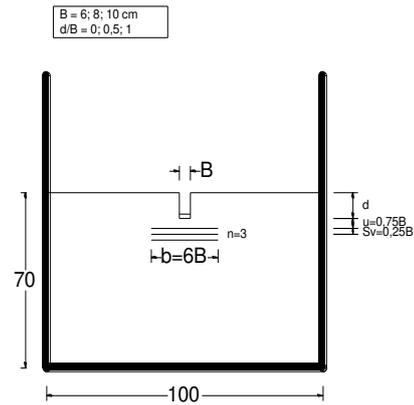
- Pemeriksaan *specific gravity* butiran tanah menurut ASTM D-854-58
- Pemeriksaan analisis saringan (*grain size*) menurut ASTM C-136-46
- Pemeriksaan kekuatan geser langsung (*direct shear*) menurut ASTM D-3080-72
- Pemadatan standar (*compaction*) menurut ASTM D-698-70
- Pemeriksaan kadar air tanah (*water content*) menurut ASTM D-2216-90

Jumlah Perlakuan Benda Uji

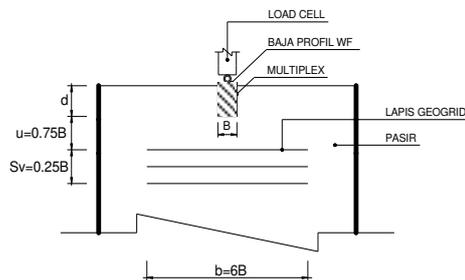
Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 9 buah. Pada penelitian ini terdapat 3 variasi lebar pondasi dan 3 variasi rasio kedalaman d/B untuk pondasi menerus yang diletakkan di atas tanah dengan kepadatan relatif RC 70%. Variasi lebar pondasinya yaitu 6, 8, 10 cm. Sedangkan variasi rasio kedalaman d/B yaitu 0; 0,5; 1.

Pengujian dilakukan di dalam box penelitian yang berukuran 100x150x70 dan diletakkan di tengah. Pada pengujian ini menggunakan jumlah lapis geogrid $n=3$, jarak lapis teratas geogrid dengan dasar pondasi $u=0,75B$, jarak antar geogrid $S_v=0,25B$ dan lebar geogrid $L=6B$. Model tes terlihat pada gambar 3.

Pembebanan dilakukan menggunakan dongkrak hidrolik, sedangkan pembacaan beban dan penurunan dari pondasi dilihat menggunakan *load cell* dan LVDT. Untuk pembebanan dibaca setiap interval 50 kg sampai beban mengalami keruntuhan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3 Model Tes Percobaan dengan menggunakan Perkuatan Geogrid



Gambar 4 Skema Susunan Pembebanan

Metode Analisis Data

Berdasarkan hasil uji pembebanan yang telah dilakukan, didapatkan data beban dan penurunan yang terjadi pada pondasi. Data yang diperoleh merupakan data dari pondasi yang tanpa perkuatan dan yang menggunakan perkuatan geogrid dengan variasi lebar pondasi dan rasio kedalaman d/B .

Daya dukung dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$q_u = \frac{P_u}{A}$$

dengan :

P_u = beban maksimum yang dicatat saat uji pembebanan

A = luasan pondasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Daya Dukung Pondasi Menerus Tanpa Perkuatan Geogrid

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium didapatkan hasil seperti yang tersaji dalam Tabel 1.

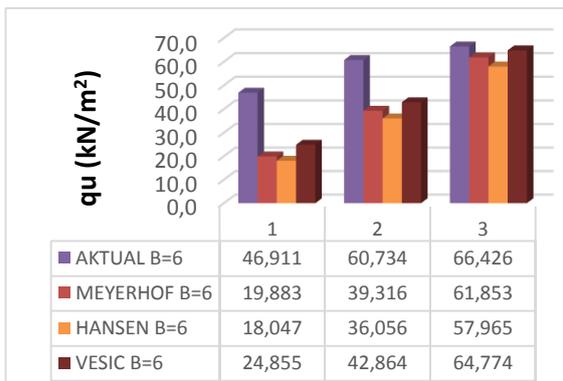
Metode yang digunakan untuk memperkiraan nilai daya dukung pada penelitian mengacu pada metode Meyerhof, Hansen, dan Vesic. Hasil perhitungan daya dukung tanah pasir tanpa perkuatan dengan metode analitik seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 1 Nilai Daya Dukung Berdasarkan Eksperimen Untuk Pondasi di atas Tanah Pasir Tanpa Perkuatan

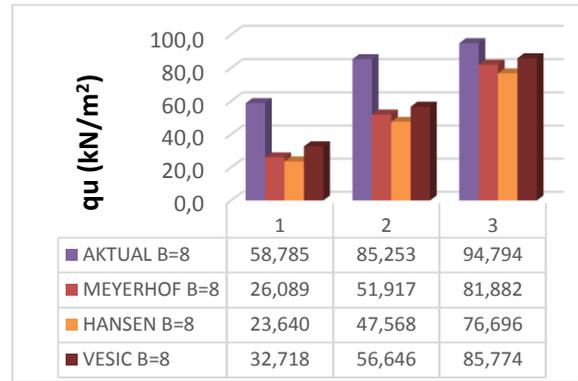
| Lebar Pondasi (cm) | Kedalaman Pondasi (cm) | Penurunan (mm) | s/B (%) | qu (kN/m ²) |
|--------------------|------------------------|----------------|---------|-------------------------|
| B = 6 | d/B = 0 | 6 | 10 | 46,911 |
| | d/B = 0,5 | 6 | 10 | 60,734 |
| | d/B = 1 | 6 | 10 | 66,426 |
| B = 8 | d/B = 0 | 8 | 10 | 58,785 |
| | d/B = 0,5 | 8 | 10 | 85,253 |
| | d/B = 1 | 8 | 10 | 94,794 |
| B = 10 | d/B = 0 | 10 | 10 | 70,889 |
| | d/B = 0,5 | 10 | 10 | 106,395 |
| | d/B = 1 | 10 | 10 | 119,259 |

Tabel 2 Nilai Daya Dukung Analitik Untuk Tanah Pasir Tanpa Perkuatan

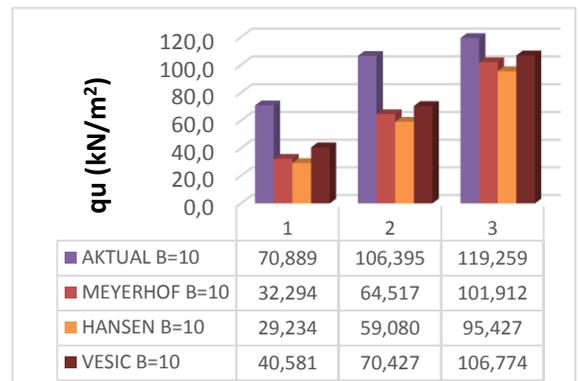
| Lebar Pondasi (cm) | d/B | Meyerhof | Hansen | Vesic | Aktual |
|--------------------|-----|----------|--------|---------|---------|
| 6 | 0 | 19,883 | 18,047 | 24,855 | 46,911 |
| | 0,5 | 39,316 | 36,056 | 42,864 | 60,734 |
| | 1 | 61,853 | 57,965 | 64,774 | 66,426 |
| 8 | 0 | 26,089 | 23,640 | 32,718 | 58,785 |
| | 0,5 | 51,917 | 47,568 | 56,646 | 85,253 |
| | 1 | 81,882 | 76,696 | 85,774 | 94,794 |
| 10 | 0 | 32,294 | 29,234 | 40,581 | 70,889 |
| | 0,5 | 64,517 | 59,080 | 70,427 | 106,395 |
| | 1 | 101,912 | 95,427 | 106,774 | 119,259 |



(a) B = 6 cm, d/B = 0; 0,5; dan 1



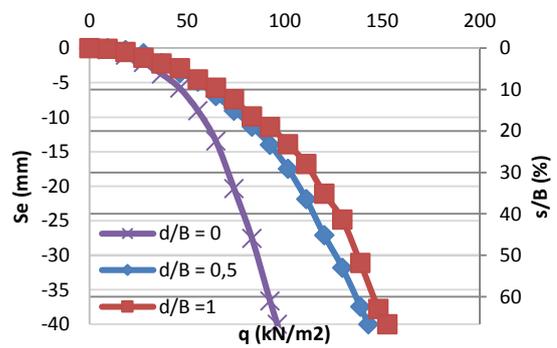
(b) B = 8 cm, d/B = 0; 0,5; dan 1



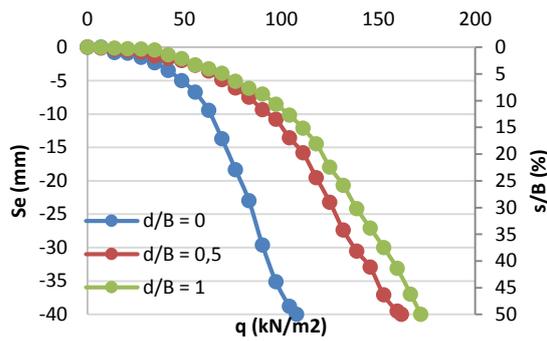
(c) B = 10 cm, d/B = 0; 0,5; dan 1

Gambar 5 Perbandingan nilai daya dukung pondasi di atas tanah pasir tanpa perkuatan berdasarkan metode analitik dan eksperimen

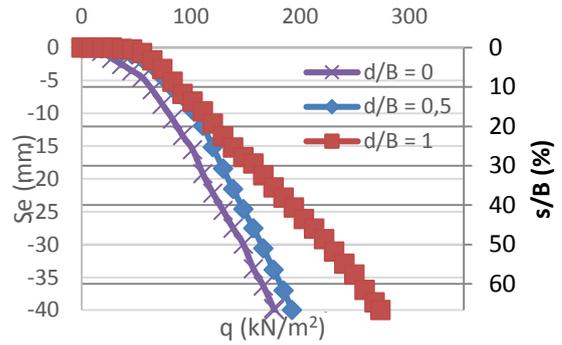
Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa setiap metode akan mengalami peningkatan nilai daya dukung, jika dibandingkan dengan metode eksperimen maka secara umum teori yang mendekati adalah teori vesic. Semakin dalam suatu pondasi maka perhitungan teoritis semakin mendekati nilai aktual.



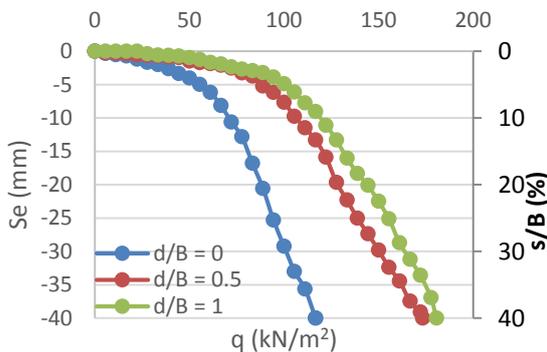
(a) B = 6 cm, d/B = 0; 0,5 dan 1



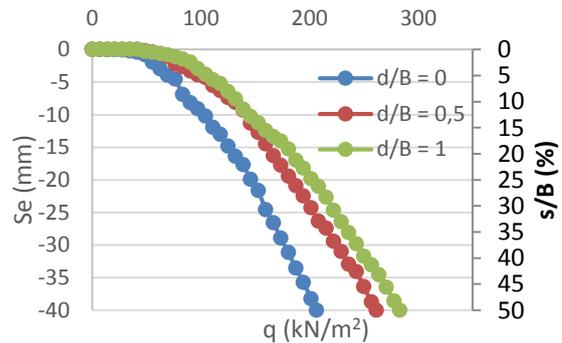
(b) B = 8 cm, d/B = 0; 0,5 dan 1



(a) B = 6 cm, d/B = 0; 0,5 dan 1



(c) B = 10 cm, d/B = 0; 0,5 dan 1



(b) B = 8 cm, d/B = 0; 0,5 dan 1

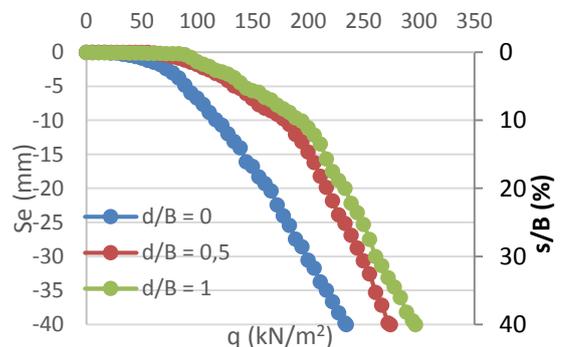
Gambar 6 Hubungan q_u dan penurunan pada model pondasi di atas tanah pasir tanpa perkuatan

Analisis Daya Dukung Pondasi Menerus dengan Perkuatan Geogrid

Pada tanah pasir dengan perkuatan geogrid dengan variasi rasio kedalaman pondasi terhadap lebar pondasi (d/B), nilai daya dukung yang dihasilkan dari penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Nilai Daya Dukung Berdasarkan Eksperimen Untuk Tanah Pasir dengan Perkuatan Dengan Variasi Rasio d/B

| Lebar Pondasi (cm) | d/B | Beban (kg) | Penurunan (mm) | s/B (%) | q_u (kg/cm^2) | q_u (kN/m^2) |
|--------------------|-------|------------|----------------|-----------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 6 | 0 | 338,4 | 6,00 | 10 | 0,627 | 62,672 |
| | 0,5 | 446,3 | 6,00 | 10 | 0,826 | 82,648 |
| | 1 | 471,8 | 6,00 | 10 | 0,874 | 87,373 |
| 8 | 0 | 642,7 | 8,00 | 10 | 0,893 | 89,270 |
| | 0,5 | 941,7 | 8,00 | 10 | 1,308 | 130,795 |
| | 1 | 963,9 | 8,00 | 10 | 1,339 | 133,875 |
| 10 | 0 | 1058,2 | 10,00 | 10 | 1,176 | 117,576 |
| | 0,5 | 1615,4 | 10,00 | 10 | 1,795 | 179,492 |
| | 1 | 1742,0 | 10,00 | 10 | 1,936 | 193,556 |



(c) B = 10 cm, d/B = 0; 0,5 dan 1

Gambar 7 Hubungan q_u dan penurunan pada model pondasi di atas tanah pasir dengan perkuatan

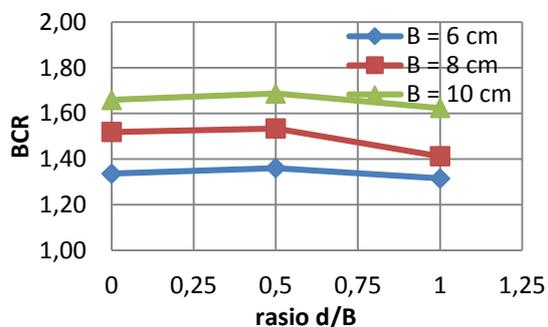
Berdasarkan Gambar 7 diatas dapat dilihat bahwa ketika ditinjau dari beban yang sama, semakin kecil nilai rasio d/B maka semakin kecil pula daya dukungnya. Seperti terlihat di atas bahwa rasio kedalaman $d/B = 1$ memiliki nilai daya dukung yang paling besar. Hal ini bisa terjadi dikarenakan semakin dangkal kedalaman pondasi maka beban runtuh yang ditahan akan semakin kecil, akan tetapi jika semakin dalam kedalaman pondasi maka beban runtuh yang ditahan akan semakin besar pula.

Analisis Bearing Capacity Improvement Berdasarkan Daya Dukung Ultimit

Berdasarkan uji pembebanan yang telah dilakukan, untuk variasi rasio kedalaman d/B didapatkan nilai *Bearing Capacity Improvement* (BCI) seperti terlihat pada Tabel 4. Sedangkan untuk grafik perbandingan nilai BCI bisa dilihat pada Gambar 8.

Tabel 4 Nilai BCI untuk Variasi Rasio Kedalaman d/B

| Lebar Pondasi (cm) | d/B | qu Tanpa Perkuatan Geogrid (kN/m ²) | qu dengan Perkuatan Geogrid (kN/m ²) | BCI |
|--------------------|-----|---|--|-------|
| 6 | 0 | 46,911 | 62,672 | 1,336 |
| | 0,5 | 60,734 | 82,648 | 1,361 |
| | 1 | 66,426 | 87,373 | 1,315 |
| 8 | 0 | 58,785 | 89,270 | 1,519 |
| | 0,5 | 85,253 | 130,795 | 1,534 |
| | 1 | 94,794 | 133,875 | 1,412 |
| 10 | 0 | 70,889 | 117,576 | 1,659 |
| | 0,5 | 106,395 | 179,492 | 1,687 |
| | 1 | 119,259 | 193,556 | 1,623 |



Pengaruh Rasio Kedalaman d/B dan Lebar Pondasi terhadap Daya Dukung

Penelitian yang telah dilakukan yaitu pemodelan tanah pasir dengan menggunakan RC = 70%. Variabel tetap yang digunakan yaitu jarak dasar pondasi ke geogrid teratas (u) yang digunakan yaitu 0,75B dan jumlah lapis perkuatan geogrid (n) yang digunakan yaitu 3 lapis. Sedangkan untuk variabel bebas yang digunakan yaitu lebar pondasi sebesar 6 cm, 8 cm, dan 10 cm serta rasio kedalaman d/B yaitu 0; 0,5; dan 1. Hasil dari variasi kedua variabel tersebut didapatkan bahwa memiliki pengaruh terhadap daya dukung tanah pasir dengan menggunakan pondasi menerus.

Dari pengujian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa tanah pasir dengan perkuatan

geogrid cenderung memiliki penurunan lebih kecil bila dibandingkan dengan tanah pasir tanpa perkuatan pada beban yang sama. Sehingga tanah pasir dengan perkuatan memiliki daya dukung yang lebih besar dibandingkan tanah yang tanpa perkuatan. Hal ini disebabkan karena geogrid telah bekerja sebelum keruntuhan tanah terjadi.

Dari pengujian tersebut juga didapatkan hasil bahwa semakin besar lebar pondasi maka semakin besar pula nilai daya dukung ultimatenya sesuai dengan pendapat yang diutarakan oleh Atila Demiroz et al. (2010) tentang bagaimana pengaruh Lebar pondasi yakni setiap peningkatan Lebar pondasi maka nilai daya dukungnya akan bertambah pula. Dan hasil untuk variasi rasio kedalaman pondasi, semakin dalam pondasi maka semakin besar pula nilai daya dukung ultimatenya sesuai dengan pendapat yang diutarakan oleh Patra et al. (2005) tentang bagaimana pengaruh rasio kedalaman d/B yaitu daya dukung meningkat seiring bertambahnya rasio kedalaman d/B.

Akan tetapi untuk *Bearing Capacity Improvement* (BCI) tidak demikian. Nilai daya dukung BCI untuk lebar pondasi meningkat seiring dengan semakin besarnya lebar pondasi. Sedangkan untuk rasio kedalaman, mengalami peningkatan dari d/B = 0 ke d/B = 0,5 dan setelah itu mengalami penurunan dari d/B = 0,5 ke d/B = 1. Sehingga dari penelitian ini didapatkan nilai daya dukung paling besar yaitu pada lebar pondasi 10 cm dan rasio kedalaman d/B = 1 yaitu sebesar 193,556 kN/m². Sedangkan untuk nilai *Bearing Capacity Improvement* (BCI) yang paling optimum adalah pada lebar pondasi 10 cm dan rasio kedalaman d/B = 0,5 sebesar 1,687.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan variasi lebar pondasi 6 cm, 8 cm dan 10 cm serta variasi rasio kedalaman d/B 0; 0,5; 1 pada pemodelan pondasi di atas tanah pasir dengan RC 70% serta jarak pondasi paling bawah ke geogrid teratas sebesar 0,75 B dan jumlah geogrid sebanyak 3 lapis, didapatkan kesimpulan:

- Daya dukung ultimate yang dihasilkan dari tanah pasir tanpa perkuatan lebih kecil dibandingkan dengan daya dukung ultimate dari tanah pasir dengan perkuatan geogrid. Peningkatan yang terjadi yaitu sebesar 49,40%.
- Semakin besar nilai lebar pondasi menerus maka semakin besar pula nilai daya dukung *ultimate*. Rata-rata Peningkatan yang terjadi sebesar 24,49%.
- Semakin besar nilai rasio kedalaman d/B pondasi menerus maka semakin besar pula

nilai daya dukung *ultimate*. Rata-rata Peningkatan yang terjadi sebesar 44,57%.

- d. Berdasarkan *Bearing Capacity Improvement* (BCI), nilai daya dukung BCI untuk lebar pondasi meningkat seiring dengan semakin besarnya lebar pondasi. Sedangkan untuk rasio kedalaman, mengalami peningkatan dari $d/B = 0$ ke $d/B = 0,5$ dan setelah itu mengalami penurunan dari $d/B = 0,5$ ke $d/B = 1$. Sehingga dari penelitian ini didapatkan nilai daya dukung paling besar yaitu pada lebar pondasi 10 cm dan rasio kedalaman $d/B = 1$ yaitu sebesar 193,556 kN/m². Sedangkan untuk nilai *Bearing Capacity Improvement* (BCI) yang paling optimum adalah pada lebar pondasi 10 cm dan rasio kedalaman $d/B = 0,5$ sebesar 1,687.

SARAN

Agar tercapai hasil yang maksimal dalam penelitian, maka banyak faktor-faktor yang perlu diperhatikan seperti metode yang baik, manajemen perencanaan waktu yang tertata, serta ketelitian dalam melakukan permodelan. Dalam hal tersebut ada beberapa saran untuk penelitian selanjutnya antara lain.

1. Perlu dilakukan pemadatan dengan cara yang baik dan diusahakan merata secara menyeluruh pada model uji mengingat RC 70%. Pemadatan yang kurang baik juga mengakibatkan tidak konsistennya grafik yang dihasilkan. Kesalahan relatif kepadatan tanah sebaiknya tidak lebih dari 5% supaya hasil yang didapatkan bisa sesuai.
2. Untuk selalu menjaga kadar air akibat penguapan mengingat kondisi tanah pasir yang lepas. Maka setiap selesai percobaan tanah sebaiknya ditutup rapat dengan plastik ataupun karung supaya terhindar dari matahari dan angin. Untuk setiap harinya harus dicek kadar airnya supaya tahu penambahan air yang dibutuhkan.
3. Untuk penggunaan RC 70% nantinya tidak perlu digunakan karena mengingat susahnya pemadatan dengan menggunakan RC 70% tersebut dikarenakan pemadatannya susah merata.

DAFTAR PUSTAKA

Brinch Hansen, J. 1970. *A Revised and Extended Formula for Bearing Capacity*. Copenhagen: Danish Geotechnical Institute Bulletin No. 28, DGI

Cerato, A.B. & Lutenegeger, A.J. 2007. Scale Effect of Shallow Foundation Bearing Capacity on Granular Material. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*: 1192-1202

Craig, R.F. 1989. *Mekanika Tanah Edisi Keempat*. Jakarta: Erlangga

Christady H., Hary. 1990. *Mekanika Tanah*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada

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.

Direktorat Jendral Bina Marga. 2009. *Modul Pelatihan Geosintetik*. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga

Shin, E.C and Das, Braja, M. 2000. Experimental Study of Bearing Capacity of a Strip Foundation on Geogrid Reinforced Sand. *Geosynthetics International*, Vol. 7, No. 1, pp. 59-71

Hardiyatmo, H.C. 2002. *Teknik Fondasi 1 Edisi Ketiga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

Hardiyatmo, H.C. 2011. *Analisis dan Perancangan Fondasi I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Lutenegeger, A. J., & Adams, M. T. 1998. Bearing Capacity of Footing on Compacted Sand. *Fourt International Conference on Case Histories in Geotechnical Engineering*, 1216-1224.

Patra CR, Das MB, dan Shin EC. 2005. Ultimate Bearing Capacity Of Eccentrically Loaded Strip Foundation On Sand Reinforce With Geogrid .Makalah dalam *Symposium in Tsunami Reconstruction with Geosynthetics*. National Institue of Technology. Bangkok, 8-9 Desember 2005

Shin, E.C. and Das, B.M., (2000). Experimental Study of Bearing Capacity of a Strip Foundation on Geogrid Reinforced Sand. *Geosynthetics International*, Vol. 7, No. 1, pp. 59-71.

- Widodo, S., Shaleh, A. K., & Dirgantara, E. A. (2010). Pengaruh Perkuatan Anyaman Bambu dengan Variasi Kedalaman Pondasi dan Jarak antar Lapis Perkuatan terhadap Daya Dukung Pondasi Menerus pada Tanah Pasir Poorly Graded. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 23-28.
- Utomo, Pontjo. 2004. Daya Dukung Ultimit Pondasi Dangkal di Atas Tanah Pasir yang Diperkuat Gogrid. *Civil Engineering Dimension*. 6 (1):15-20.
- Yadu, Laxmikant & Tripathi, R.K. 2013. Effect of the Length of Geogrid Layers in the Bearing Capacity Ratio of Geogrid Reinforced Granular Fill-soft Subgrade Soil System. *Elsevier, Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 104:225-234