

**PENGARUH LEBAR DAN JARAK PONDASI KE TEPI LERENG TERHADAP
PEMODELAN FISIK LERENG TANAH PASIR DENGAN PERKUATAN GEOGRID
PADA SUDUT KEMIRINGAN 46°**

El Zefanya Roberth, As'ad Munawir, Harimurti

Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia

Email : el_zefanya@yahoo.com

ABSTRAK

Pembangunan suatu struktur diatas tanah yang tidak datar yang mempunyai sudut kemiringan yang besar mempunyai resiko kelongsoran yang cukup besar dikarenakan faktor gravitasi yang berpotensi untuk menggerakkan tanah. Pada penelitian ini digunakan pemodelan fisik lereng tanah pasir dengan dan tanpa perkuatan geogrid dengan R_c 74% dengan variabel tetap yaitu kemiringan sudut 46° dan jumla lapis perkuatan geogrid sebesar 3 lapis, sedangkan untuk variasi yang digunakan yaitu lebar pondasi dan variasi rasio jarak pondasi ke tepi lereng terhadap lebar pondasi. Bahan perkuatan yang digunakan yaitu geogrid biaxial miragrid 40/40 yang diproduksi oleh PT.Tetrasa Geosinindo. Setelah penelitian ini dilakukan maka didapatkan hasil yaitu semakin lebar pondasi maka daya dukung yang dihasilkan akan semakin kecil, sedangkan untuk variasi jarak pondasi ke tepi lereng, semakin jauh jarak pondasi ke tepi lereng maka daya dukung yang dihasilkan akan semakin besar. Kontribusi perkuatan geogrid sangat mempengaruhi terhadap daya dukung yang dihasilkan. Peningkatan daya dukung ultimit yang paling maksimal terjadi yaitu pada lebar pondasi = 4 cm dengan rasio jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi ($d/B = 3$).

Kata kunci : daya dukung pondasi menerus, lereng tanah pasir, perkuatan geogrid, variasi lebar pondasi, variasi jarak pondasi ke tepi lereng.

PENDAHULUAN

Struktur tanah yang ada pada lereng tanah memiliki daya dukung yang lebih rendah dibandingkan tanah datar. Pembangunan yang dilakukan diatas tanah lereng mempunyai resiko longsor yang sangat besar akibat faktor gravitasi karena dapat menggerakkan massa tanah. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kelongsoran tanah yaitu kemiringan lereng dan lebar pondasi. Perletakan pondasi juga mempengaruhi terhadap daya dukung

pondasi yang diberikan. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan daya dukung tanah, salah satunya yaitu dengan menambahkan bahan perkuatan geogrid kedalam tanah lereng. Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mencari lebar pondasi dan rasio jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi yang paling maksimum pada lereng jika diberi perkuatan geogrid sehingga permasalahan tanah longsor pada lereng dapat diatasi.

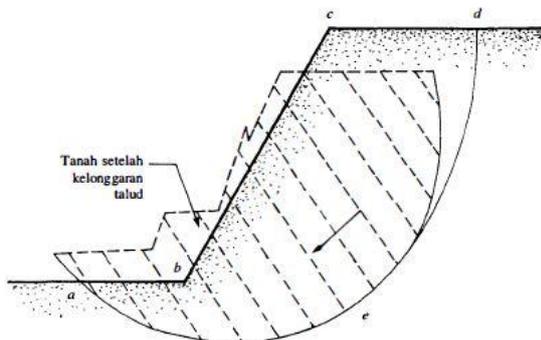
TUJUAN

Tujuan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui untuk mengetahui daya dukung pada lereng dengan perkuatan dan tanpa perkuatan geogrid, kemudian untuk mengetahui pengaruh lebar dan jarak pondasi ke tepi lereng pada peningkatan daya dukung, serta untuk mengetahui lebar dan jarak pondasi yang paling optimum.

TINJAUAN PUSTAKA

Keruntuhan Lereng

Suatu permukaan tanah yang miring dengan sudut tertentu terhadap bidang horizontal dan tidak dilindungi kita namakan sebagai talud tak tertahan (*unrestrained slope*) atau biasa disebut lereng. Dikarenakan permukaan tanah yang tidak datar maka komponen berat tanah yang sejajar dengan kemiringan lereng akan menyebabkan tanah akan bergerak ke bawah seperti yang ditunjukkan **Gambar 1**.



Gambar 1 Kelongsoran Lereng
(Sumber : Das, B.M. 1993. *Mekanika Tanah Jilid 2*)

Jenis kelongsoran yang biasanya terjadi yaitu kelongsoran rotasi. Kelongsoran rotasi tersebut dibagi menjadi 3 macam yaitu yang pertama kelongsoran lereng (*slope slide*) apabila longsor tadi melalui bagian atas ujung dasar lereng. Kedua adalah longsor dasar (*base slide*) longsor ini terjadi ketika permukaan bidang gelincir agak jauh dibawah ujung

dasar lereng. Ketiga adalah kelongsoran ujung kaki lereng (*toe slide*) longsor ini terjadi bila bidang ujung longsor tadi melalui ujung dasar lereng.

Analisa Daya Dukung Pondasi Dangkal di Atas Lereng Tanpa Perkuatan

Analisis daya dukung tanah mempelajari kemampuan tanah mendukung beban struktur/bangunan di atas pondasi. Daya dukung menyatakan kuat geser tanah untuk melawan penurunan akibat pembebanan, yaitu kuat geser yang dapat dibangkitkan oleh tanah sepanjang bidang gesernya. Analisis daya dukung dilakukan dengan cara pendekatan, persamaan – persamaan dikaitkan dengan sifat – sifat tanah dan bentuk bidang geser yang terjadi saat keruntuhan. Analisis dilakukan dengan anggapan bahwa tanah sebagai material yang bersifat plastis. (*Prandtl, 1921*).

Solusi Meyerhof

Pada teori ini persamaan memperhatikan faktor bentuk pondasi, kemiringan beban dan kuat geser tanah diatas dasar pondasi. Adapun daya dukung batas dari pondasi dinyatakan pada persamaan berikut.

$$q_u = cN_{cq} + \frac{1}{2} \gamma B N_{\gamma q}$$

Untuk tanah pasir Meyerhof menyatakan daya dukung dengan persamaan berikut;

$$q_u = \frac{1}{2} \gamma B N_{\gamma q}$$

dimana;

- q_u = daya dukung (kN/m^2)
- B = lebar pondasi (cm)
- $N_{\gamma q}, N_{cq}$ = faktor daya dukung
- γ = berat isi tanah (gr/cm^3)
- c = kohesi (kN/m^2)

Solusi Hansen dan Vesic

Untuk kondisi $b = 0$, Hansen menyatakan daya dukung batas dari pondasi menerus dinyatakan pada persamaan berikut;

$$q_u = cN_c \lambda_{c\beta} + qN_q \lambda_{q\beta} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma \lambda_{\gamma\beta}$$

$$\lambda_{q\beta} = \lambda_{\gamma\beta} = (1 - \tan\beta)^2$$

dimana;

N_c, N_q, N_γ = Faktor-faktor daya dukung Hansen

$\lambda_{c\beta}, \lambda_{q\beta}, \lambda_{\gamma\beta}$ = Faktor – faktor lereng

$q_u = \gamma \cdot D_f$ = daya dukung (kN/m^2)

Solusi Gemperline

Shields bersama dengan peneliti lainnya telah mencoba melakukan penelitian terhadap faktor daya dukung $N_\gamma q$ untuk sebuah pondasi pada lereng. $N_\gamma q$ dihitung berdasarkan persamaan gemperline kemudian untuk menghitung daya dukung menggunakan persamaan dari Meyerhof. Persamaan Gemperline ditunjukkan sebagai berikut;

$$N_\gamma q = f_\phi \times f_B \times f_{D/B} \times f_{B/L} \times f_{D/B, B/L} \times f_{\alpha, b/B} \times f_{\alpha, b/D} \times D B \times f_{\alpha, b/B}$$

dimana;

- ϕ = sudut geser dalam tanah
- α = sudut kemiringan lereng
- B = lebar pondasi (inchi)
- D = kedalaman pondasi (inchi)
- L = panjang pondasi (inchi)
- d = jarak pondasi ke puncak lereng (inchi)

$$f_\phi = 10 (0,1159\phi - 2,386)$$

$$f_B = 10 (0,34 - 0,2 \log B)$$

$$f_{D/B} = 1 + 0,65 (D/B)$$

$$f_{B/L} = 1 - 0,27 (B/L)$$

$$f_{D/B, B/L} = 1 + 0,39 (D/L)$$

$$f_\beta, b/B = 1 - 0,8 [1 - (1 - \tan \beta)^2] \{ 2/[2 + (b/B)^2 \tan \beta] \}$$

$$f_\beta, b/D, D/B = 1 + 0,6 (B/L) [1 - (1 - \tan \beta)^2] \{ 2/[2 + (b/B)^2 \tan \beta] \}$$

$$f_\beta, b/B, B/L = 1 + 0,33 (D/B) \tan \beta \{ 2/[2 + (b/B)^2 \tan \beta] \}$$

Bearing Capacity Improvement (BCI)

Bearing Capacity Improvement (BCI) adalah suatu perbandingan rasio yang menjelaskan perbandingan antara daya dukung tanah saat diberi perkuatan dengan daya dukung tanah tanpa diberi perkuatan. Perbandingan rasio dapat dilihat pada persamaan berikut;

$$BCI = \frac{q}{q_0}$$

dimana,

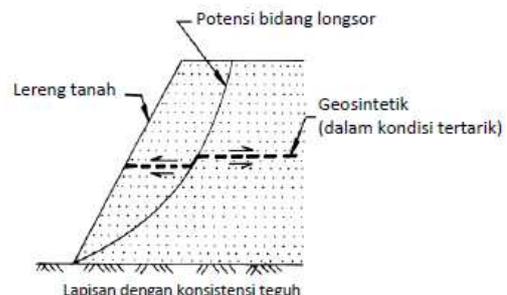
BCI = *Improvement Bearing Capacity*

q = daya dukung dengan geogrid menurut kemiringan sudut lereng dan dimensi pondasi

q_0 = daya dukung tanpa geogrid

Perkuatan Geogrid

Pada umumnya lereng tanah yang dilakukan perkuatan terdiri dari timbunan padat yang digabungkan dengan perkuatan geosintetik yang disusun ke arah horisontal. Ketika tanah dan geosintetik digabungkan, material komposit (tanah yang diperkuat) tersebut menghasilkan kekuatan tekan dan tarik yang tinggi sehingga dapat menahan gaya yang bekerja dan deformasi serta menjaga stabilitas tanah.



Gambar 2 Dasar Mekanisme Perkuatan Lereng Tanah dengan Geosintetik

(Sumber : DPU, 2009. *Pedoman Konstruksi Bangunan: Perencanaan dan Pelaksanaan Penguatan tanah dengan Geosintetik No. 003/BM/2009*).

Produk geosintetik yang terdiri dari jaringan yang beraturan dan terhubung satu sama lainnya, dengan ukuran bukaan lebih besar dari 5,35 mm sehingga memungkinkan untuk saling mengunci dengan tanah, batuan ataupun struktur lain di sekitarnya serta memiliki fungsi primer sebagai penguatan. Geogrid Bi-Axial berfungsi sebagai stabilisasi tanah dasar seperti tanah dasar lunak maupun tanah gambut. Geogrid Bi-Axial adalah lembaran berbentuk lubang bujur sangkar dimana dengan struktur lubang bujur sangkar ini partikel tanah timbunan akan saling terkunci dan kuat geser tanah akan naik dengan mekanisme penguncian ini. Kuat tarik yang dimiliki geogrid tipe ini bervariasi antara 20 kN/m – 40 kN/m. Metode kerjanya adalah interlocking, artinya mengunci agregat yang ada di atas geogrid sehingga lapisan agregat tersebut lebih kaku dan mudah dilakukan pemadatan.

METODE PENELITIAN

Pengujian Dasar

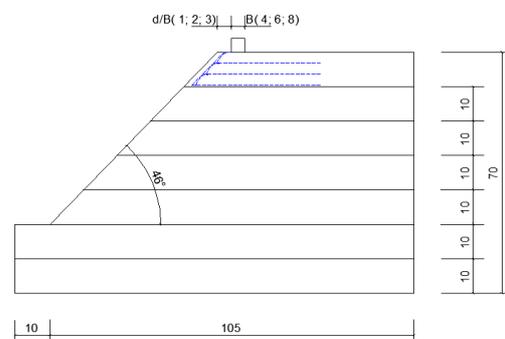
Dalam penelitian ini dilakukan uji pemeriksaan dasar pada tanah, yaitu antara lain:

- Pemeriksaan analisis saringan menurut ASTM C-136-46
- Pemeriksaan berat jenis butiran tanah mengikuti ASTM D-854-58
- Kepadatanstandart(compaction) mengikuti ASTM D-698-70
- Pemeriksaan kekuatan geser langsung(*DirectShear*) menurut ASTM D-3080-72.

Jumlah dan Perlakuan Benda Uji

Pada penelitian ini dibuat sebanyak 9 sampel untuk lereng tanpa penguatan dan 9 sampel untuk lereng dengan penguatan. Terdapat 3 macam variabel untuk lebar pondasi yaitu 4 cm, 6cm dan 8 cm. Selain itu juga terdapat 3 variabel untuk rasio jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi antara lain $d/B = 1$, $d/B = 2$, $d/B = 3$. Variabel tersebut disebut sebagai variabel bebas.

Lereng dibentuk sesuai dengan lereng yang telah ditentukan sebesar 46° dengan penguatan geogrid, dengan jumlah lapis penguatan sebanyak 3 lapis ($n = 3$), dengan jarak antar geogrid sebesar 3 cm dan panjang geogrid (L) sepanjang 40 cm. Model test lereng dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3 Model Lereng Penelitian dengan Penguatan Geogrid

Pemodelan lereng dilakukan pada sebuah boks yang berukuran 150 cm x 100 cm x 100 cm. Dasar dan sisi box berupa pelat baja setebal 1,2 mm, kecuali bagian depan boks menggunakan bahan fiberglass. Boks dibuat kaku agar dapat mempertahankan kondisi regangan.

Metode Pengambilan Data

Pada penelitian ini diambil data sebanyak 9 variasi lereng tanpa penguatan dan 9 variasi lereng dengan penguatan.

Dengan variabel berupa lebar pondasi variasi rasio jarak pondasi ke tepi lereng. Variasi perlakuan pemodelan lereng dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Variasi Lereng Tanpa Perkuatan

Rc 74% Jarak antar geogrid (Sv) = 3 cm Panjang geogrid (L) Kemiringan sudut (α) = 46° Jumlah Lapisan (n) = 3	d/B		
	1	2	3
B = 4 cm	√	√	√
B = 6 cm	√	√	√
B = 8 cm	√	√	√

Setelah dilakukan uji pembebanan pada sampel, diperoleh hasil beban runtuh maksimum dan penurunan yang terjadi. Lalu dihitung besar daya dukung batas pada tiap sampel dengan persamaan sebagai berikut;

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

dimana;

P_u = beban runtuh maksimum (kg)

A = luasan pondasi (cm²)

Setelah itu dilakukan analisis peningkatan daya dukung atau *Bearing Capacity Improvement* (BCI) seperti dijelaskan pada tinjauan pustaka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Bahan

Sebelum penelitian dilakukan maka dilakukan pengujian dasar. Pengujian dasar tersebut salah satunya adalah analisis gradasi tanah. Dari analisis yang telah dilakukan berdasarkan sistem U.S.C.S maka didapatkan tanah lolos saringan no.200 yaitu 3,47% sehingga tergolong tanah kasar. Kemudian dari hasil analisis ini didapatkan nilai C_u sebesar 4,333 sehingga tanah tersebut tergolong jenis SP (*Poorly Graded Sand*). Kemudian pengujian dasar selanjutnya yaitu spesifik

grafity, dari hasil tersebut didapatkan hasil spesifik grafity sebesar 2,64813. Untuk pemeriksaan kepadatan tanah didapatkan hasil berat isi kering (γ_d) sebesar 1,8014 gr/cm³ dengan kadar air optimum (OMC) sebesar 13,0381%. Dari hasil perhitungan didapatkan $\gamma_{drencana}$ menjadi 1,333 gr/cm³ serta kadar air sebesar 9,03% sedangkan untuk uji geser langsung (*Direct Shear*) didapatkan sudut geser dalam tanah sebesar (ϕ) 33,62°.

Analisis Daya Dukung Tanah Pasir dengan RC 74% untuk Lereng Tanpa Perkuatan

Analisis daya dukung tanah untuk lereng tanpa perkuatan dilakukan dengan metode analitik dan metode eksperimen. Untuk metode analitik dihitung menggunakan solusi dari Meyerhof – Gempertine dan solusi Hansen. Sedangkan untuk eksperimen diperoleh dengan percobaan terhadap sampel dengan jumlah yang telah ditetapkan sesuai variasi yang ditentukan. Hasil dari semua analisis ditampilkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Nilai daya dukung pondasi pada lereng tanpa perkuatan antara metode analitik dan metode eksperimen.

Variabel	Metode		
	Eksperimen	Meyerhof-Gemperline	Hansen
	qu (kN/m ²)		
B = 4 cm ; d/b = 1	29,082	17,003	7,059
B = 4 cm ; d/b = 2	30,102	17,131	7,109
B = 4 cm ; d/b = 3	31,888	17,184	7,159
B = 6 cm ; d/b = 1	28,656	23,517	10,588
B = 6 cm ; d/b = 2	29,252	23,696	10,663
B = 6 cm ; d/b = 3	31,888	23,775	10,738
B = 8 cm ; d/b = 1	27,806	29,604	14,117
B = 8 cm ; d/b = 2	28,444	29,828	14,217
B = 8 cm ; d/b = 3	29,847	29,929	14,318

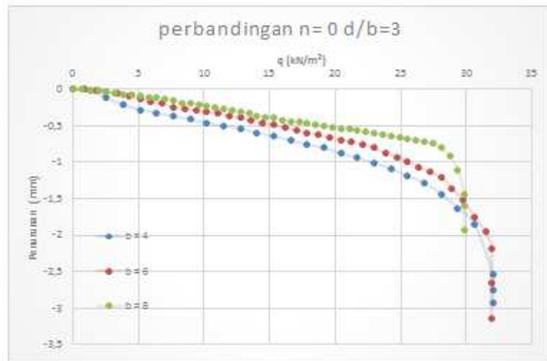
dengan Perkuatan pada Variasi Lebar Pondasi dan Jarak Pondasi.

Pada analisis daya dukung dengan perkuatan geogrid maka diperoleh hasil paling maksimum ketika lebar pondasi (b) = 4 cm dan rasio d/B = 3. Hasil percobaan

tersebut dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 4

Tabel 3 Nilai Daya Dukung dan penurunan ketika lebar Pondasi 4 cm dan rasio jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi.

Lebar Pondasi (cm)	d/B	Penurunan (mm)	s/B (%)	qu (kg/cm ²)	qu (kN/m ²)
4	1	7,605	19,012	1,1007	110,07
	2	6,395	15,987	1,1684	116,84
	3	6,957	17,394	1,3137	131,37



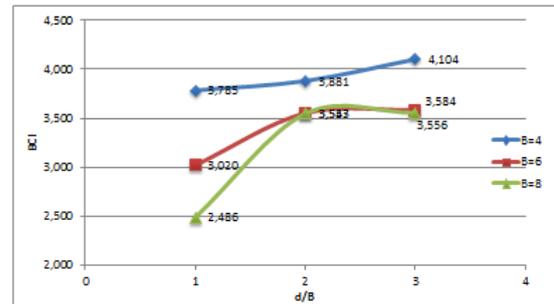
Gambar 4 Grafik hubungan daya dukung dan penurunan lereng menggunakan perkuatan geogrid ketika B = 4 cm dengan variasi rasio jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi.

Analisis Bearing Capacity Improvement Berdasarkan Daya Dukung Batas (BCI_{qu})

Hasil analisis BCI_u paling maksimum terjadi pada saat lebar pondasi 4 cm dan rasio jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi 3 dengan nilai 4,104. Hasil analisis dapat dilihat pada **Tabel 4** dan **Gambar 5**

Tabel 4 Nilai BCI_{qu} untuk variasi rasio jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi.

Lebar Pondasi (B)	d/B	qu (kN/m ²)	qu lereng tanpa perkuatan (kN/m ²)	BCI
4 cm	1	110,076	29,082	3,785
	2	116,837	30,102	3,881
	3	131,377	32,015	4,104
6 cm	1	86,654	28,696	3,020
	2	106,292	29,92	3,553
	3	114,285	31,888	3,584
8 cm	1	69,133	27,806	2,486
	2	100,892	28,444	3,547
	3	106,122	29,847	3,556



Gambar 5 Grafik perbandingan peningkatan BCI_{qu} antar lereng dengan perkuatan pada variasi rasio jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi dengan lebar pondasi.

Dari hasil percobaan maka dapat kita lihat bahwa terjadi peningkatan ketika lereng sebelum diberi perkuatan dengan lereng tanpa perkuatan, hal tersebut dibuktikan dengan nilai BCI_{qu} lebih dari 1.

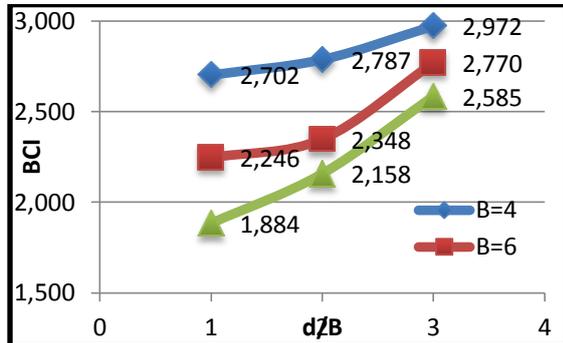
Analisis Bearing Capacity Improvement Berdasarkan Penurunan saat s/B (rasio Penurunan) 2%, 4%, dan 6%.

Hasil analisis nilai BCIs paling maksimum terjadi saat lebar pondasi (B) = 8 cm dan rasio jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi (d/B = 3) dengan nilai 3,352. Hasil analisis dapat dilihat pada **Tabel 5**, **Gambar 6**, **Gambar 7**, dan **Gambar 8**.

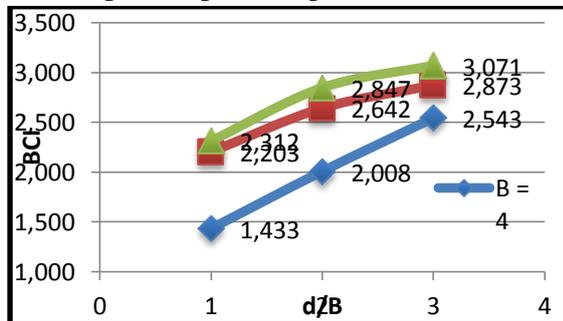
Tabel 5 Nilai BCIs untuk variasi rasio jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi

Lebar Pondasi (B)	d/B	2%			4%			6%		
		qu (kN/m ²)	qu lereng tanpa perkuatan (kN/m ²)	BCI	qu (kN/m ²)	qu lereng tanpa perkuatan (kN/m ²)	BCI	qu (kN/m ²)	qu lereng tanpa perkuatan (kN/m ²)	BCI
4 cm	1	23,16	8,57	2,702	41,68	29,08	1,433	56,99	21,501	2,650
	2	45,91	15,47	2,787	60,43	30,10	2,008	85,77	30,1	2,850
	3	56,12	18,88	2,972	81,44	32,02	2,543	100,36	32,02	3,134
6 cm	1	37,58	16,72	2,246	63,12	28,65	2,203	77,35	28,48	2,716
	2	56,97	24,26	2,345	77,29	29,25	2,642	88,34	29,25	3,020
	3	77,38	27,94	2,770	91,61	31,89	2,873	98,11	30,69	3,197
8 cm	1	46,42	24,44	1,884	64,31	27,81	2,312	67,81	23,81	2,848
	2	64,41	29,85	2,158	80,96	28,44	2,847	92,03	28,44	3,236
	3	77,17	29,85	2,585	91,66	29,85	3,071	100,05	29,85	3,352

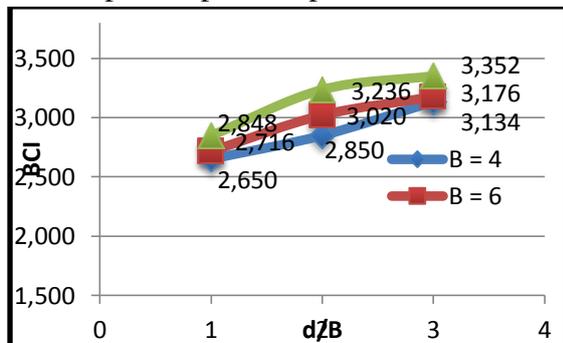
Gambar 6 Grafik perbandingan peningkatan BCIs antar lereng dengan perkuatan pada variasi rasio jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi terhadap lebar pondasi pada saat $s/B = 2\%$



Gambar 7 Grafik perbandingan peningkatan BCIs antar lereng dengan perkuatan pada variasi rasio jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi terhadap lebar pondasi pada saat $s/B = 4\%$.



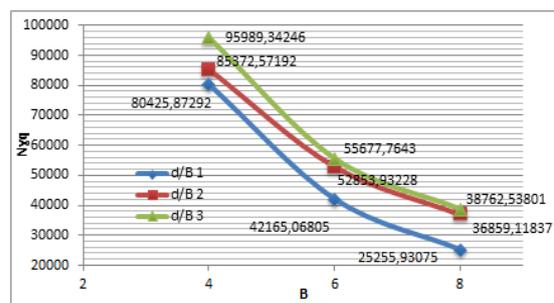
Gambar 8 Grafik perbandingan peningkatan BCIs antar lereng dengan perkuatan pada variasi rasio jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi terhadap lebar pondasi pada saat $s/B = 6\%$.



Analisis Nilai Faktor Daya Dukung N_{yq} menggunakan perkuatan geogrid dengan variasi lebar pondasi.

Dengan memakai rumus daya dukung dari Myerhof didapatkan faktor daya dukung N_{yq} . Hasil tersebut dapat dilihat pada **Tabel 6** dan **Gambar 9**

d/B	Lebar Pondasi (B)	q_u (kN/m ²)	N_{yq}
1	4	110,07	80425,9
	6	86,56	42165,1
	8	69,13	25255,9
2	4	116,84	85372,6
	6	108,503	52853,9
	8	100,89	36859,1
3	4	131,37	95989,3
	6	114,3	55677,8
	8	106,1	38762,5



Pengaruh Lebar Pondasi dan Rasio Jarak Pondasi ke Tepi Lereng dengan Lebar Pondasi terhadap Nilai Daya Dukung

Berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan dengan pemodelan fisik lereng tanah pasir dengan R_c 74%, diperoleh hasil bahwa terjadi peningkatan daya dukung ketika sebelum diberi perkuatan geogrid. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil analisa BCI yang lebih besar dari satu (>1).

Data hasil eksperimen pada variasi lebar pondasi diperoleh hasil yang sedikit berbeda. Semakin lebar pondasi maka semakin kecil pula daya dukung yang dihasilkan. Setelah dilakukan penyelidikan lebih lanjut, ternyata kontribusi penggunaan geogrid sangat berpengaruh terhadap hasil yang didapatkan. Berdasarkan hasil penelitian dari Enas B. Altahe, Mohd Raihan Taha, dan Fathi M.

Abdrabbo (2013), pada eksperimen saat ini digunakan jarak vertikal (sv) pada rentang 0,5B sampai 1B. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan Sv yang paling optimum adalah 0,75B yaitu sebesar 3 cm.

Namun pada kenyataannya hasil daya dukung yang didapatkan yaitu semakin besar pondasi maka semakin kecil daya dukung yang diberikan, hal tersebut terjadi karena penerapan geogrid yang belum maksimal. Namun jika ditinjau berdasarkan penurunan (*settlement*) yang sama yaitu saat 4% dan 6% dihasilkan peningkatan daya dukung yang seragam dan peningkatan yang terbesar terjadi ketika lebar pondasi 8 cm.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Adanya peningkatan daya dukung pondasi pada pondasi menerus pada lereng yang menggunakan perkuatan geogrid dibandingkan dengan lereng tanpa perkuatan.
2. Semakin lebar pondasi yang digunakan maka semakin besar beban runtuh yang mampu ditahan oleh pondasi namun daya dukung yang diberikan semakin menurun, hal ini dikarenakan kontribusi jarak bahan perkuatan geogrid belum maksimal.
3. Semakin besar jarak pondasi ke tepi lereng maka semakin besar juga daya dukung yang diberikan oleh pondasi.
4. Berdasarkan nilai BCI_{qu} yang terjadi, maka lebar dan rasio jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi yang paling maksimum yaitu pada $B = 4$ cm dan $d/B = 3$. Namun Berdasarkan nilai BCI_s yang terjadi, maka lebar dan rasio

jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi yang paling maksimum yaitu pada $B = 8$ cm dan $d/B = 3$.

DAFTAR PUSTAKA

- Craig, R.F. 1989. *Mekanika Tanah edisi keempat*. Jakarta: Erlangga
- Terzaghi K, Peck RB. 1987. *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa*. Jilid 1. Edisi Kedua. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Das, Braja M. 1984. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Christady, H. Hary. 1990. *Mekanika Tanah*. Yogyakarta.: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada.
- Alamshahi, Saeed dan Hataf, Nader. *Daya Dukung Pondasi Menerus pada Lereng Pasir dengan Geogrid dan Angkur*. Iran: Universitas Shiraz.
- Altalhe, Enas B. Mohd Raihan Taha, Numerical and Experimental Evaluation of Bearing Capacity Factor N_{γ} of Strip Footing on Sand Slope. *International Journal of Physical Science*. Malaysia: University Kebangsaan Malaysia.
- Bowles, J. E. 1993. *Sifat – sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*. Jakarta: Erlangga.
- DPU. 2009. *Pedoman Konstruksi Bangunan:Perencanaan dan Pelaksanaan Perkuatan Tanah dengan Geosintetik No.003/BM/2009*
- Hoang, C. Nguyen, Canh V. Le, Vu P. Q. Nguyen, and Tri P. Truong. 2012. Bearing Capacity of Footing Strip Resting on Slope Using Upper Bound Limit Analysis. *Journal of*

Engineering Technology and Education. GTSD2012.

- El Sawwaf, Mostafa A dan Nazir, Ashaf K. 2011. *Daya Dukung dan Penurunan Pondasi Menerus pada Perkuatan Lapisan Lereng Pasir*, Mesir: Universitas Tata.
- Naieni, S.A. Rabe, B. Khadem, dan Mahmoodi, E. 2011. *Daya Dukung dan Penurunan Pondasi Menerus Pada Perkuatan Geosintetik Lapisan Lempung*. Iran: Imam Khomeni International University.
- Suroso, As'ad Munawir, dan Herlien Indrawahyuni. Buku Ajar Teknik Pondasi. Malang: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- S.V. Anil Kumar, K. Ilamaraputhi, 2009. Respon of Footing on Sand Slopes. *Indian Geotechnical Society Chennai Chapter*. India: Anna University Chennai.