

**PENGARUH PERKUATAN GEOTEKSTIL TIPE WOVEN GX-50  
TERHADAP KERUNTUHAN PONDASI PADA PASIR PANTAI  
DENGAN VARIASI KEDALAMAN MUKA AIR**  
*The Effect of Geotextile GX-50 Woven Type Reinforcement  
to the Failure of Foundation on the Sand Marine*

**Baiq Tami Dwi Adinda\*, Agung Prabowo\*\*, Ismail Hoesain Muchtaranda\*\***

**\*Alumni Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram, Jl Majapahit 62 Mataram**

**\*\*Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram, Jl Majapahit 62 Mataram**

**Email : baiqtami@gmail.com, geoteknik2013@gmail.com, ismailhoesain\_m@yahoo.co.id**

**Abstrak**

*Perkembangan pembangunan kota tidak saja mengarah ke daerah perbukitan dengan harapan terbebas dari masalah banjir, namun daerah dataran rendah, tergenang air, rawa-rawa dan pinggir pantai mulai dikembangkan menjadi daerah pemukiman. Salah satu jenis tanah yang memiliki beberapa sifat yang kurang menguntungkan bagi suatu konstruksi adalah jenis tanah pasir. Kekurangan dari tanah pasir adalah pasir tidak memiliki daya ikat antar partikel satu sama lain terutama pada tanah pasir yang memiliki nilai kerapatan relatif yang rendah (pasir lepas). Selain itu kondisi tanah pasir pantai memungkinkan adanya pengaruh pasang surut air laut yang dapat mempengaruhi kapasitas dukung tanah tersebut. Oleh karena hal itulah sehingga tanah pasir pantai perlu diberikan perkuatan. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengujian sifat fisik dan mekanik tanah pasir pantai. Pengujian ini merupakan penelitian eksperimental di laboratorium yang menggunakan box acrylic dengan ukuran 50 x 50 x 50 cm dengan tinggi sampel tanah yang digunakan adalah 25 cm yang diberi perkuatan geotekstil GX-50 dengan pemberian beban dan variasi kedalaman muka air B cm, 2B cm, dan sejajar permukaan pasir dengan arah aliran tegak lurus. Hasil pengujian keruntuhan pada pondasi pasir pantai dengan variasi kedalaman muka air yang diberi perkuatan geotekstil menunjukkan penurunan pondasi menjadi lebih kecil dibandingkan dengan tanpa perkuatan geotekstil. Pada kondisi 2B dengan Dr 25% penurunan berkurang yaitu sebesar 27%, untuk B cm sebesar 31%, dan untuk variasi sejajar permukaan pasir sebesar 26%. Sedangkan untuk Dr 100% kondisi 2B cm penurunan berkurang sebesar 21%, untuk B cm sebesar 23%, dan sejajar permukaan pasir sebesar 20%. Dapat disimpulkan dengan penambahan geotekstil daya dukung pasir pantai meningkat. Tipe keruntuhan yang terjadi pada kondisi 25% yaitu tipe keruntuhan penetrasi, sedangkan pada Dr 100% terjadi keruntuhan geser umum.*

*Kata kunci: Geotekstil GX-50, Pasir pantai, Kedalaman muka air, Keruntuhan Pondasi.*

**PENDAHULUAN**

Sejalan dengan perkembangan pembangunan yang semakin pesat, maka permasalahan yang timbul juga semakin komplek. Perkembangan kota tidak saja mengarah ke daerah perbukitan dengan harapan terbebas dari masalah banjir, namun daerah dataran rendah, tergenang air, rawa-rawa dan pinggir pantai mulai dikembangkan menjadi daerah pemukiman.

Salah satu jenis tanah yang memiliki beberapa sifat yang kurang menguntungkan bagi suatu konstruksi adalah jenis tanah pasir. Kekurangan dari tanah pasir adalah pasir tidak memiliki daya ikat antar partikel satu sama lain terutama pada tanah pasir yang memiliki nilai kerapatan relatif yang rendah (pasir lepas). Selain itu kondisi tanah pasir pantai memungkinkan adanya pengaruh pasang surut air laut yang dapat mempengaruhi kapasitas dukung tanah tersebut. Oleh karena hal itulah sehingga tanah pasir pantai perlu diberikan perkuatan.

Salah satu usaha perbaikan sifat tanah tersebut adalah dengan cara mekanis, yaitu dengan cara menghamparkan lembaran perkuatan sintesis yang berasal dari polimerisasi minyak bumi, baik berupa

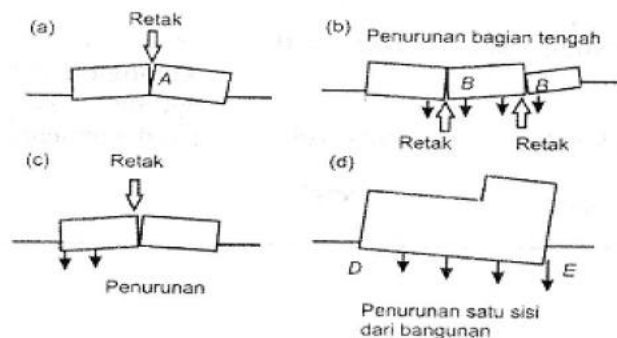
susunan benang-benang fiber yang dianyam (tipe *woven*) atau tidak dianyam (tipe *nonwoven*). Tujuannya adalah untuk meningkatkan daya dukung tanah dengan mengandalkan tahanan geser bahan sintesis tersebut dengan butiran tanah. Bahan perkuatan inilah yang dikenal dengan *geosynthetic*.

Metode pemberian perkuatan tanah (*soil reinforcement*) adalah metode yang dilakukan untuk meningkatkan daya dukung tanah. Utomo (2004) telah melakukan penelitian tentang daya dukung ultimit pondasi dangkal di atas tanah pasir yang diperkuat geogrid. Penelitian dilakukan untuk membandingkan kapasitas daya dukung ultimit pondasi bujur sangkar dan pondasi lajur di atas tanah pasir yang diperkuat geogrid melalui uji model di laboratorium.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah mengetahui seberapa besar pengaruh variasi kedalaman muka air terhadap keruntuhan pondasi pada tanah pasir pantai dengan perkuatan geotekstil tipe *woven* GX-50. Selain itu juga untuk mengetahui tipe keruntuhan pondasi pada tanah pasir pantai dengan variasi kedalaman muka air menggunakan perkuatan geotekstil tipe *woven* GX-50.

## TINJAUAN PUSTAKA

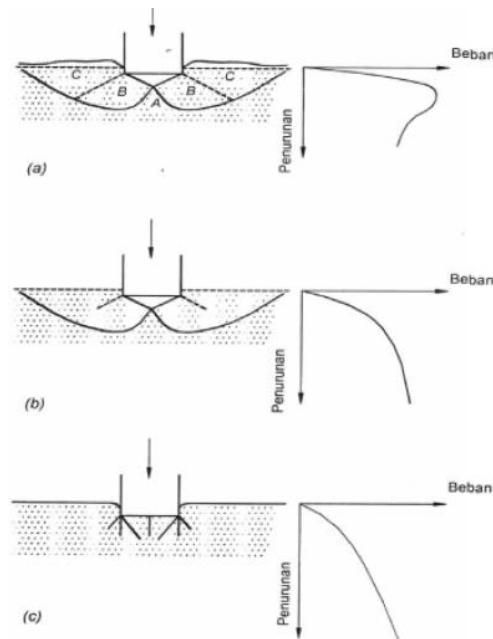
Penurunan (*settlement*) digunakan untuk menunjukkan gerakan titik tertentu pada bangunan terhadap titik referensi yang tetap. Jika seluruh permukaan tanah di bawah dan di sekitar bangunan turun secara seragam dan penurunan terjadi tidak berlebihan, maka turunnya bangunan akan tidak tampak oleh pandangan mata dan penurunan yang terjadi tidak menyebabkan kerusakan bangunan. Namun, kondisi demikian tentu mengganggu baik pandangan mata maupun kestabilan bangunan, bila penurunan terjadi secara berlebihan. Umumnya, penurunan tak seragam lebih membahayakan bangunan daripada penurunan total.



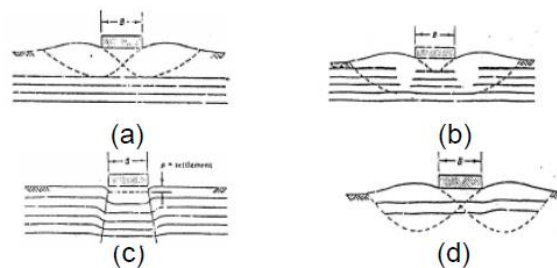
**Gambar 1.** Contoh kerusakan bangunan akibat penurunan (Sumber: Hardiyatmo, 2007)

Pertimbangan pertama dalam menghitung besarnya penurunan adalah penyebaran tekanan pondasi ke tanah dasar, hal ini sangat bergantung pada kekakuan pondasi dan sifat-sifat tanah. Jika tanah dibebani maka akan terjadi penurunan (*settlement*), penurunan akibat beban ini terdiri dari penurunan segera dan penurunan konsolidasi.

Perilaku tanah pada saat permulaan pembebanan sampai mencapai keruntuhan, ditinjau pada suatu pondasi kaku yang terletak pada kedalaman yang lebih lebar dari pondasinya, penambahan beban pada pondasi dilakukan secara berangsur-angsur.



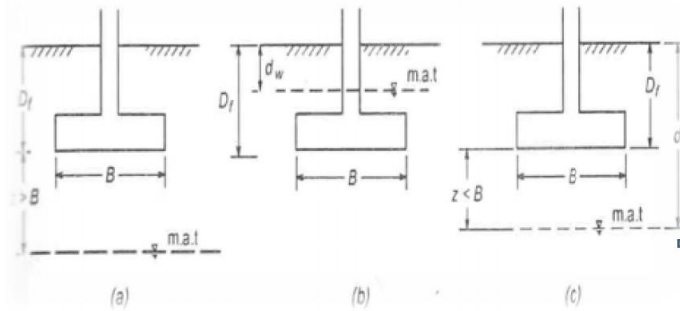
**Gambar 2.** Macam-macam keruntuhan pondasi : (a). Keruntuhan geser umum (b). Keruntuhan geser lokal (c) Keruntuhan penetrasi. (Hardiyatmo, 2007).



**Gambar 3.** Tipe keruntuhan tanah pada pondasi dangkal dengan perkuatan geogrid : (a). Keruntuhan daya dukung di atas lapisan *geogrid*, (b). Keruntuhan tekan atau patah pada lapisan *geogrid* (c) Keruntuhan rangkak atau *creep* pada lapisan *geogrid* (d) Keruntuhan tarik pada lapisan *geogrid* (Koerner, 1994).

Air merupakan faktor yang sangat penting dalam masalah-masalah teknis yang berhubungan dengan tanah, seperti penurunan, stabilitas pondasi, stabilitas lereng, dan lain-lain. Tinggi muka air berdampak terhadap kapasitas dukung, stabilitas keseluruhan, gangguan dewatering (mengeringkan sumur tetangga), dan teknik pelaksanaan (lempung becek diinjak-injak pekerja secara berlebihan dapat merusak kapasitas dukung tanah).

Kedudukan muka air tanah mempengaruhi kapasitas dukung tanah granuler. Tanah granuler mempunyai permeabilitas yang besar, karena itu pada tiap tahap-tahap pembebanan, air selalu terdrainasi dari rongga pori tanah. Pondasi bisa menjadi miring pada tanah granuler terendam air akibat geseran pada dasar pondasi. Hal tersebut dikarenakan material granuler mempunyai permeabilitas besar, bila bahan pondasi kedap air dan muka air berada di atas dasar pondasi, maka ndasi akan mengalami gaya ke atas akibat tekanan air pada bagian yang terendam tersebut



**Gambar 4.** Pengaruh muka air tanah pada kapasitas dukung (Hardiyatmo, 2007)

Manfaat perkuatan dengan geotekstil adalah menyediakan stabilitas kekuatan tanah sampai suatu waktu dimana tanah lunak di bawah timbunan mengalami konsolidasi (meningkatnya kekuatan geser tanah) sampai mempunyai cukup kekuatan untuk menahan beban timbunan di atasnya. Mitchell dan Villet (1987) selanjutnya membagi perkuatan ke dalam dua golongan, yaitu *extensible* (dapat memanjang) dan *inextensible* (tidak dapat memanjang). Pada dasarnya, hampir semua material perkuatan adalah *inextensible* kecuali geotekstil. Oleh karena material perkuatan ini mempunyai modulus yang jauh lebih tinggi menahan perkuatan. Sehingga keberadaan perkuatan ini dapat dianggap meningkatkan kohesi tanah atau menambah *confining pressure*.

## METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pasir pantai yang diambil dari Pantai Tanjung Karang Kecamatan Ampenan, berupa sampel tanah terganggu (*disturb*) dan geotekstil yang digunakan adalah tipe *woven* Duntex GX-50 dengan tebal (pada tekanan 23,6 kPa) = 1,00 mm, *tensile strength* = 55 kN/m, *elongation* = 28 %, *tear strength* = 695 N, *vertical permeability* = 32 l/m<sup>2</sup>/sec.

Pengujian dilakukan dalam dua tahapan, tahap pertama bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan klasifikasi tanah pasir yang akan digunakan saat pengujian. Tahap kedua dimaksudkan untuk memperoleh nilai sudut geser dan penurunan yang terjadi pada tanah pasir yang diberi perkuatan geotekstil GX-50 dengan variasi kedalaman muka air (sejajar permukaan pasir, B cm, 2B cm), sebagai akibat dari kondisi pasang surut air laut. Dalam tahap kedua ini, pengujian yang dilakukan adalah uji geser langsung dan pemodelan di laboratorium.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanah pasir yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Pantai Tanjung Karang Kecamatan Ampenan, Nusa Tenggara Barat. Pengambilan sampel tanah dalam kondisi terganggu (*disturb sample*) yang diambil pada kedalaman 0-0,5 meter. Hasil Pengujian karakteristik tanah pasir dapat dilihat pada Tabel 1. Pengujian sifat mekanik tanah pasir sebelum dilakukan pemodelan di laboratorium yaitu pemadatan tanah dengan getaran dan pengujian geser langsung dengan perkuatan geotekstil GX-50. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa tanah pasir Pantai Tanjung Karang, Kecamatan Ampenan, Provinsi Nusa Tenggara Barat mempunyai nilai kerapatan relatif sebesar 94,04%, serta berat volume kering maksimum ( $\gamma_d$ ) sebesar 1,14 gr/cm<sup>3</sup>. Nilai tersebut digunakan sebagai pedoman pemakaian sampel benda uji pada pengujian geser langsung.

**Tabel 1.** Karakteristik Tanah Pasir Pantai Tanjung Karang, Ampenan

Karakteristik Tanah	Hasil Pengujian
<b>Karakteristik Fisik Tanah:</b>	
• Kadar Air Tanah Asli (%)	2,76
• Berat Volume Tanah (gr/cm <sup>3</sup> )	1,27
• Berat Jenis Tanah (Gs)	2,66
• Distribusi Ukuran Butiran Tanah	
1. Persentase Lolos Saringan No.200	3,42
2. Persentase Lempung (%)	-
3. Persentase Lanau (%)	-
4. Persentase Pasir (%)	96,58
<b>Karakteristik Mekanik Tanah:</b>	
• Berat Volume Kering Maksimum (gd <sub>maks</sub> ) (gr/cm <sup>3</sup> )	1,14
<b>Klasifikasi Tanah:</b>	
• USCS	SP
• AASHTO	A-3

Setelah dilakukan pengujian sifat mekanik tanah pasir melalui pengujian geser langsung tanpa perkuatan geotekstil dan dengan perkuatan geotekstil didapatkan kekuatan tanah yaitu sudut gesek dalam tanah ( $\phi$ ). Nilai kapasitas dukung tanah tanpa perkuatan dan dengan perkuatan geotekstil dapat dilihat dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Hubungan nilai sudut gesek dalam ( $\phi$ ) dengan kapasitas dukung ( $q_u$ ) tanah pasir pantai

Kondisi Tanah	Tanpa perkuatan						Dengan perkuatan geotekstil tipe GX-50					
	$\phi$ (°)	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	Nc	Nq	N <sub>γ</sub>	Q <sub>u</sub> (gr/cm <sup>2</sup> )	$\phi$ (°)	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	Nc	Nq	N <sub>γ</sub>	Q <sub>u</sub> (gr/cm <sup>2</sup> )
Kering	36	1,14	65,4	49,4	54	246,24	39	1,14	88,1	73,3	88,8	404,93
Jenuh	35	1,14	57,8	41,4	42	193,34	37	1,14	73	57,4	65,6	299,14

Pemodelan di laboratorium untuk variasi kedalaman muka air dilakukan dalam dua kondisi yaitu tanpa perkuatan geotekstil GX-50 dan dengan perkuatan geotekstil GX-50. Kerapatan relatif (DR) yang digunakan dalam pemodelan laboratorium adalah kerapatan relatif (DR) sebesar 25% dan 100%. Penggunaan geotekstil GX-50 pada pengujian pemodelan laboratorium ditempatkan 3 (tiga) lapis dengan jarak antar lapisan yaitu sebesar 5 cm atau 0,5B (dengan B adalah lebar pondasi rencana). Hubungan antara waktu dan penurunan pondasi pada tanah pasir pantai kondisi kering tanpa perkuatan geotekstil GX-50 dan dengan perkuatan geotekstil GX-50 untuk kerapatan relatif (Dr) sebesar 25% dan 100% dapat dilihat pada Tabel 3. dan Gambar 5.

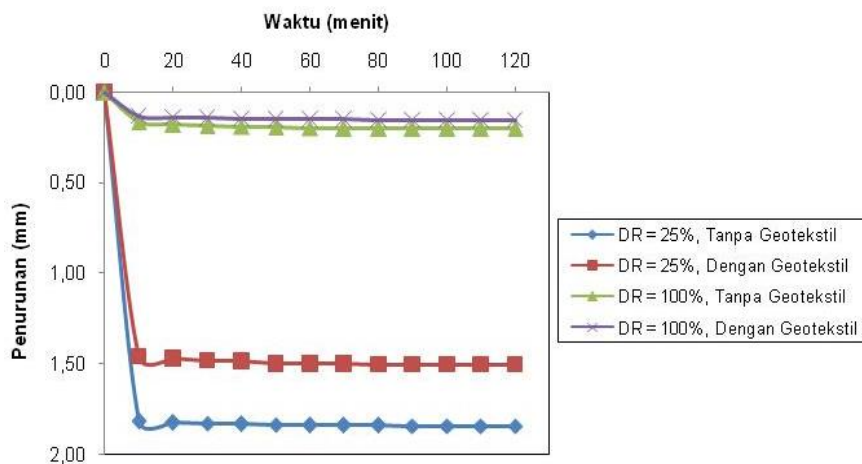
Variasi kedalaman muka air yang digunakan dalam uji pemodelan laboratorium yaitu sejajar permukaan pasir, B cm, dan 2B cm (B merupakan lebar pondasi rencana) yang diukur dari permukaan pasir ke arah bawah. Kerapatan relatif (DR) yang digunakan adalah sebesar 25% dan 100% dapat dilihat pada Tabel 4. dan Gambar 6.

Dari nilai penurunan pondasi terhadap waktu pada Tabel 4, diperoleh besarnya nilai penurunan pondasi setelah dua jam pengamatan. Variasi kedalaman muka air dan penambahan geotekstil GX-50 memberikan pengaruh yaitu mengurangi terjadinya penurunan pondasi. Penurunan pondasi akibat pengaruh variasi kedalaman muka air pada tanah pasir pantai tanpa perkuatan geotekstil GX-50 dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 3.** Hubungan antara waktu dan penurunan pondasi

Penurunan (mm)
----------------

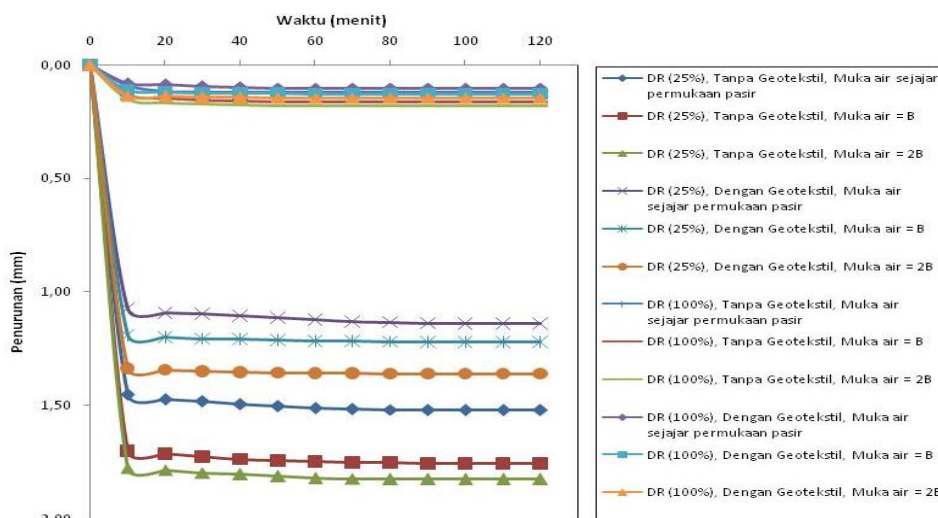
Waktu (menit)	DR 25%		DR 100%	
	Tanpa geotekstil	Dengan geotekstil	Tanpa geotekstil	Dengan geotekstil
0	0	0	0	0
10	1,815	1,458	0,162	0,13
20	1,821	1,467	0,175	0,137
30	1,827	1,479	0,182	0,142
40	1,832	1,485	0,189	0,145
50	1,835	1,496	0,193	0,147
60	1,838	1,498	0,195	0,149
70	1,839	1,499	0,197	0,15
80	1,84	1,501	0,198	0,151
90	1,841	1,501	0,198	0,152
100	1,841	1,501	0,198	0,152
110	1,841	1,501	0,198	0,152
120	1,841	1,501	0,198	0,152



Gambar 5. Hubungan antara waktu dan penurunan pada tanah pasir pantai kondisi kering, tanpa perkuatan dan dengan perkuatan geotekstil GX-50 dengan kerapatan relatif (DR) 25% dan 100%.

Tabel 4. Hubungan antara waktu dan penurunan pondasi pada pasir pantai dengan variasi kedalaman muka air dengan kerapatan relatif (DR) 25% dan 100%

Waktu	Penurunan (mm)											
	DR = 25%						DR = 100%					
	Tanpa perkuatan Geotekstil			Dengan perkuatan Geotekstil tipe GX-50			Tanpa perkuatan Geotekstil			Dengan perkuatan Geotekstil tipe GX-50		
	Sejajar permukaan pasir	B (cm)	2B (cm)	Sejajar permukaan pasir	B (cm)	2B (cm)	Sejajar permukaan pasir	B (cm)	2B (cm)	Sejajar permukaan pasir	B (cm)	2B (cm)
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	1,453	1,701	1,775	1,073	1,191	1,336	0,090	0,131	0,150	0,080	0,110	0,135
20	1,472	1,712	1,783	1,091	1,198	1,342	0,115	0,146	0,165	0,085	0,118	0,137
30	1,481	1,725	1,797	1,097	1,205	1,350	0,117	0,155	0,172	0,093	0,123	0,140
40	1,495	1,737	1,804	1,105	1,207	1,353	0,119	0,157	0,175	0,097	0,124	0,142
50	1,503	1,742	1,811	1,112	1,213	1,355	0,120	0,161	0,177	0,101	0,125	0,143
60	1,512	1,747	1,820	1,123	1,215	1,357	0,120	0,162	0,178	0,101	0,126	0,143
70	1,515	1,751	1,822	1,131	1,217	1,358	0,120	0,162	0,178	0,101	0,126	0,143
80	1,518	1,753	1,823	1,133	1,219	1,360	0,120	0,162	0,178	0,101	0,126	0,143
90	1,520	1,755	1,824	1,137	1,220	1,360	0,120	0,162	0,178	0,101	0,126	0,143
100	1,521	1,755	1,824	1,138	1,220	1,360	0,120	0,162	0,178	0,101	0,126	0,143
110	1,521	1,755	1,824	1,138	1,220	1,360	0,120	0,162	0,178	0,101	0,126	0,143
120	1,521	1,755	1,824	1,138	1,220	1,360	0,120	0,162	0,178	0,101	0,126	0,143

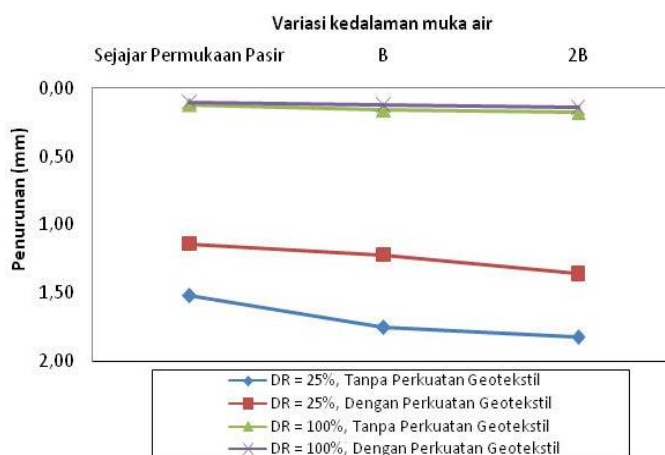


**Gambar 6.** Hubungan antara waktu dan penurunan pada tanah pasir pantai tanpa perkuatan dan dengan perkuatan geotekstil GX-50 dengan variasi muka air dan kerapatan relatif (DR) 25% dan 100%.

**Tabel 5.** Tipe keruntuhan pondasi pada pasir pantai dengan variasi kedalaman muka air dengan kerapatan relatif (DR) 25% dan 100%

No	Kerapatan Relatif (DR)	Perkuatan	Penurunan (mm)			Tipe Keruntuhan Pondasi
			Variasi Kedalaman Muka Air			
			Sejajar Permukaan Pasir	B (cm)	2B (cm)	
1	25%	Tanpa Perkuatan Geotekstil	1,521	1,755	1,824	Keruntuhan penetrasi
2	25%	Dengan Perkuatan Geotekstil	1,138	1,22	1,36	Keruntuhan penetrasi
3	100%	Tanpa Perkuatan Geotekstil	0,12	0,162	0,178	Keruntuhan geser umum
4	100%	Dengan Perkuatan Geotekstil	0,101	0,126	0,143	Keruntuhan geser umum

Perbandingan penurunan yang terjadi, akibat pengaruh kedalaman muka air pada tanah pasir pantai tanpa perkuatan geotekstil GX-50 dan dengan perkuatan geotekstil GX -50, pada Dr sebesar 25% dan 100% dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Hubungan Penurunan Pondasi dengan Variasi Kedalaman Muka Air Pada Tanah Pasir Pantai Tanpa Geotekstil GX-50 dan dengan Geotekstil GX-50 pada Dr 25% Dan 100%.

Berdasarkan hasil pengujian geser langsung diperoleh nilai kapasitas dukung ultimit maksimum sebesar 246,24 gr/cm<sup>2</sup>, yang terjadi pada kondisi tanah pasir tanpa perkuatan geotekstil GX-50 pada tanah pasir kondisi padat (DR = 100%). Sedangkan pemodelan di laboratorium menunjukkan penurunan pondasi yang terjadi pada tanah pasir pantai dalam DR = 100% tanpa perkuatan geotekstil

GX-50 adalah sebesar 0,198 mm, sehingga apabila penurunan pondasi lebih besar dari 0,198 mm maka pondasi tersebut dikatakan mengalami keruntuhan.

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa, penurunan pondasi terbesar terjadi pada kerapatan relatif (DR) 25% dengan kondisi tanah tanpa perkuatan geotekstil GX-50, dimana kedalaman muka air berada 2B cm di bawah pondasi yaitu sebesar 1,824 mm ( $> 0,198$  mm). Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa pondasi mengalami keruntuhan. Tipe keruntuhan yang terjadi berbeda pada setiap kondisi kerapatan relatif (Dr). Pada DR 25% terjadi keruntuhan penetrasi dikarenakan pasir dalam kondisi longgar, sehingga pondasi menembus dan menekan tanah ke arah samping yang menyebabkan pemampatan tanah di dekat pondasi. Baji tanah yang terbentuk hanya menyebabkan tanah menyisih. Saat keruntuhan, bidang runtuh tidak terlihat sama sekali. Sedangkan pada DR 100% terjadi keruntuhan geser umum, hal ini terjadi karena kondisi pasir padat yang menyebabkan baji tanah terbentuk tepat pada dasar pondasi yang menekan tanah ke bawah hingga terjadi gerakan tanah yang mengakibatkan pengembangan tanah di sekitar pondasi. Bidang longsor yang terbentuk berupa lengkung dan garis lurus yang berkembang hingga permukaan tanah. Saat keruntuhan gerakan massa tanah ke arah luar dan ke atas

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

1. Hasil pengujian sifat fisik tanah menunjukkan bahwa tanah pasir pantai Tanjung Karang, Ampenan, memiliki nilai berat jenis (GS) 2,661, tergolong sebagai SP (*poor-graded sand*) yaitu pasir bergradasi buruk dan termasuk dalam kelompok A-3 yaitu tanah granuler bergradasi buruk dan mempunyai nilai kerapatan relatif sebesar 88,23%, serta berat volume kering maksimum ( $\gamma_{d\text{maks}}$ ) sebesar 1,14 gr/cm<sup>3</sup>.
2. Semakin dalam letak muka air dari dasar pondasi maka semakin besar penurunan yang terjadi. Hal ini dikarenakan tanah pasir yang berada di bawah plat pondasi, sebagian besar masih dalam kondisi longgar dan kering, sedangkan pasir yang berada B cm dan 2B cm di bawah pondasi (B adalah lebar pondasi rencana), menjadi padat karena pengaruh air. Hal inilah yang menyebabkan kondisi pasir menjadi tidak sama (tidak stabil) sehingga tidak dapat menahan beban pondasi di atasnya. Penggunaan perkuatan geotekstil GX-50 pada tanah pasir pantai mengurangi penurunan yang terjadi akibat pengaruh variasi kedalaman muka air tersebut.
3. Tipe keruntuhan yang terjadi berbeda pada setiap kondisi kerapatan relatif (DR). Pada kondisi DR 25% terjadi keruntuhan penetrasi dikarenakan pasir dalam kondisi longgar, sehingga pondasi menembus dan menekan tanah ke arah samping yang menyebabkan pemampatan tanah di dekat pondasi. Baji tanah yang terbentuk hanya menyebabkan tanah menyisih. Saat keruntuhan, bidang runtuh tidak terlihat sama sekali. Sedangkan pada DR 100% terjadi keruntuhan geser umum, hal ini terjadi karena kondisi pasir padat yang menyebabkan baji tanah terbentuk tepat pada dasar pondasi menekan tanah ke bawah hingga terjadi gerakan tanah yang mengakibatkan pengembangan tanah di sekitar pondasi. Bidang longsor yang terbentuk berupa lengkung dan garis lurus yang berkembang hingga permukaan tanah. Saat keruntuhan gerakan massa tanah ke arah luar dan ke atas



## Saran

1. Dikarenakan geotekstil GX-50 memiliki permeabilitas tidak terlalu besar, pada penelitian selanjutnya perlu memperhatikan kondisi dan spesifikasi dari geotekstil yang akan digunakan sebagai perkuatan,
2. Perlu diperhatikan cara memadatkan sampel tanah di dalam *box acrylic*, agar kepadatan sampel tanah menjadi seragam dengan ketinggian seragam pula,
3. Perlu dilakukan kalibrasi alat uji yang akan digunakan untuk memperoleh data hasil pengujian yang sesuai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2004). Modul Praktikum Mekanika Tanah. Jurusan Teknik Sipil. Universitas Mataram, Mataram.
- Bowles, J. E., dan Hainim, J., K. (1986). Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah). Edisi Kedua. Erlangga. Jakarta.
- Craig, R., F. (1994). Mekanika Tanah Edisi Keempat. alih bahasa Boedi Susilo S. Erlangga. Jakarta.
- Das, B., M. (1993). Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis). Jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Hardiyatmo, H., C. (1996). Teknik Fondasi 1. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hardiyatmo, H., C. (2006). Mekanika Teknik 1. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H., C. (2007). Mekanika Teknik II, Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H., C. (2008). Geosintetik Untuk Rekayasa Jalan Raya, Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Harimurti, Munawir, A, Widodo, D. (2007), Alternatif Perkuatan Tanah Pasir Menggunakan Lapis Anyaman Bambu Dengan Variasi Luas dan Jumlah Lapis. Jurnal Rekayasa Sipil, 1(1), 1-12.
- Iryana, R. (2004). Kontribusi Tahanan Geser bahan Geosynthetic Type Woven pada Media Tanah Berbutir Halus dan Berbutir Kasar. Tugas Akhir: Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Mataram. Mataram.
- Munawir, A, Suyadi, W, dan Noviyanto, T. (2009), Alternatif Perkuatan Tanah Pasir Menggunakan Lapis Anyaman Bambu Dengan Variasi Jarak dan Jumlah Lapis. Jurnal Rekayasa Sipil. 3(1), 1-15.
- Nugroho, S., A, Rahman, A. (2009). Pengaruh Perkuatan Geotekstil Terhadap Daya Dukung Tanah Gambut Pada Bangunan Ringan Dengan Pondasi Dangkal Telapak. Jurnal Sains dan Teknologi, 8(2), 70-76.
- Nugroho, S.A. (2011). Studi Daya Dukung Pondasi Dangkal Pada Tanah Gambut Dengan Kombinasi Geotekstil dan Grid Bambu. Journal Civil of Engineering, 18(1), 31-40.
- Praselia., R.E, Iskandar, R. (2012). Analisa Daya Dukung Tanah Menggunakan Program Elemen Hingga yang di Beri Perkuatan Geotekstil dan Tanpa Perkuatan Geotekstil. Jurnal Teknik Sipil USU, 1(2), 1-10.
- Rangkuti, B. (2003). Analisis Dan Perencanaan Perkuatan Lereng Dengan Bahan Geosynthetics di Sungai Keru Lombok Barat. Tugas Akhir: Jurusan Teknik Sipil. Universitas Mataram. Mataram.
- Rifa'i, A. (2009). Perilaku Interaksi Tanah-Geotekstil Terhadap Parameter Kuat Geser, Jurnal Dinamika Teknik Sipil, 9(1), 92-100.
- Solihah, S., M. (2015). Pengaruh Variasi Kedalaman Muka Air Terhadap Keruntuhan Pondasi Pada Tanah Pasir Pantai Dengan Perkuatan Anyaman Bambu. Tugas Akhir: Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mataram, Mataram.
- Sulistiawati, B.,H. (2011). Pemodelan Pengaruh Kerapatan Relatif dan Rembesan Terhadap Keruntuhan Pondasi pada Tanah Pasir. Tugas Akhir: Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Mataram. Mataram.