

ABSTRACT

Earthquake has been a cause of damage that occurs on various type of structure including an embankment. During earthquake, the movement of the ground causes a loss of strength and stiffness of the ground results in the settlement of structures. The process which the ground loss its strength is called liquefaction. Embankments have important roles such as protection from flooding. The methods used to improve seismic stability of the embankment are important. Various things such as condition on the field, availability of material, cost, should be considered. The method used should be effective and efficient.

In this study, seismic response of road embankment with various counter measures is investigated by conducting a centrifuge model test. The main objective of this study is to learn the mechanism of liquefaction and its effect on counter measures applied on road embankment. Three cases were conducted during this study. Case 1, case without any countermeasure; case 2, case with Gravel mat as a countermeasure; and case 3, case with gravel mat reinforced with geogrid as a countermeasure.

The test result show that the countermeasures applied helped prevent the structural failure. It can be seen as the difference in settlement rate between those 3 cases. Lateral spreading happened in all cases indicated that liquefaction occurred. The amount of spreading for reinforced cases were smaller. The dissipation time of excess pore water pressure are different. Excess pore water pressure on case without countermeasures are tend to dissipate slowly and have a sudden build-up. The value of excess pore water pressure are also bigger than those with countermeasures. Gravel mat and geogrid prevent stretching of foundation just below the embankment. Gravel mat help minimizing the build-up of excess pore water pressure as shown by the rapid dissipation observed below embankment.

Keywords: liquefaction, centrifuge test, embankment, gravel mat, geogrid, excess pore water pressure.

INTISARI

Gempa bumi adalah salah satu penyebab dari kerusakan yang terjadi pada berbagai macam struktur bangunan, termasuk bangunan *embankment*. Pada saat gempa terjadi, pergerakan tanah menyebabkan tanah kehilangan kekuatan dan kekakuan yang mengakibatkan terjadinya *settlement* pada struktur bangunan yang berada di atasnya. Proses dimana tanah kehilangan kekuatannya disebut likuifaksi. *Embankment* mempunyai peran penting diantaranya adalah memberikan perlindungan terhadap banjir. Metode yang digunakan untuk perkuatan stabilitas seismik pada *embankment* sangat penting. Berbagai macam hal seperti kondisi lapangan, ketersediaan material, biaya, harus menjadi pertimbangan. Metode yang nantinya digunakan haruslah efektif dan efisien.

Pada penelitian ini, respon seismik dari *embankment* dengan berbagai macam perkuatan diamati dengan melakukan uji coba pemodelan *centrifuge*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mempelajari mekanisme dari peristiwa likuifaksi dan efek dari perkuatan yang diaplikasikan pada model. Total 3 percobaan dilakukan pada penelitian ini. *Case 1*, percobaan tanpa menggunakan perkuatan; *Case 2*, percobaan dengan *gravel mat* sebagai perkuatan; *Case 3*, percobaan dengan *gravel mat* dan *geogrid* sebagai perkuatan.

Hasil tes menunjukkan bahwa pengaplikasian perkuatan membantu mencegah kegagalan struktural. Hal tersebut dapat dilihat dari perbedaan *settlement* antara ketiga percobaan tersebut. *Lateral spreading* terjadi pada semua tes percobaan. *Lateral spreading* yang terjadi pada kasus dengan perkuatan lebih kecil dibandingkan dengan kasus tanpa perkuatan. Waktu *excess pore water pressure* untuk terdisipasi berbeda untuk setiap kasus percobaan. *excess pore water pressure* pada kasus tanpa perkuatan cenderung membutuhkan waktu lebih lama untuk terdisipasi dan terjadi peningkatan secara cepat dan tiba-tiba. Nilai *excess pore water pressure* untuk kasus tersebut juga lebih besar dari kasus dengan perkuatan. *Gravel mat* dan *geogrid* membantu mencegah stretching pada *embankment*. *Gravel mat* membantu meminimalisir naiknya nilai *excess pore water pressure* dengan

mempercepat proses disipasi *excess pore water pressure* pada bagian dasar embankment.

Kata kunci: likuifaksi, tes *centrifuge*, *embankment*, *gravel mat*, *geogrid*, *excess pore water pressure*.