

INTISARI

Pada gempa 26 Desember 2004 (Mw 9.1) dan 28 Maret 2005 (Mw 8.6), banyak bangunan modern yang runtuh, namun rumah tradisional Nias Utara, Omo Hada tetap dapat bertahan. Penelitian sebelumnya menunjukkan sistem fondasi *Coulomb friction* merupakan sebab utama dari stabilitas Omo Hada. Pada penelitian ini, kinerja dari sistem fondasi *Coulomb friction* Omo Hada dievaluasi terhadap berbagai gempa untuk menentukan tingkat keamanan rumah eksisting.

Dengan bantuan program *FEM* Abaqus, dilakukan analisis riwayat waktu pada enam model frame 3-dimensi dengan sambungan kaku. Fondasi dimodelkan sebagai fondasi *Coulomb friction* untuk 3 model dan fondasi jepit pada 3 model lain. Setiap tipe model lalu diberi beban gempa El Centro 1940, Northridge 1994 dan Kobe 1995.

Dari simulasi, dihitung rasio tegangan dan pergerakan kolom pondasi dari setiap model. Model El Centro menunjukkan kemampuan sistem fondasi *Coulomb friction* yang cukup baik dalam mengurangi tegangan hingga 0.25 kali, terutama pada kolom pondasi dan breising. Model Northridge, meskipun menunjukkan rasio penurunan tegangan yang sama dengan model El Centro, mengalami kegagalan pada kolom pondasi dan balok lantai akibat besarnya gempa. Pada model Kobe, terjadi slip yang besar (hingga 18.8 cm) pada fondasi yang meningkatkan tegangan pada kolom pondasi, breising dan balok lantai hingga 2.6 kali lipat dibandingkan dengan model fondasi jepit. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem fondasi *Coulomb friction* pada Omo Hada tidak lagi efektif pada gempa dengan PGA yang tinggi.

Kata kunci: *base isolation*, *Coulomb friction*, rumah tradisional, gempa, analisis riwayat waktu

ABSTRACT

Due to the major earthquake on December 26, 2004 (Mw 9.1) and March 28, 2005 (Mw 8.6), lot of modern buildings collapsed while traditional building of Northern Nias, Omo Hada, survived. Previous studies showed Coulomb friction foundation system is the main reason for Omo Hada stability. In this study, Omo Hada Coulomb friction base performance is evaluated against various earthquake to obtain the degree of seismic safety on existing houses.

With Abaqus FEM program, time history analysis was conducted on total of six models of 3D frame with rigid connection. The base was modelled as Coulomb friction base on 3 models, and fixed base on 3 other models. Models for each type of base were then subjected to El Centro Earthquake 1940, Northridge 1994 and Kobe 1995 Earthquake.

From the simulation, stress ratios and base movements of each model are reported. El Centro model shows Coulomb friction foundation performed well in reducing the internal stresses up to 0.25 times, especially on posts and bracing in comparison with fixed base model. Northridge model, although shows similar stress reduction, suffered failure on posts and floor beam due to magnitude of earthquake. On Kobe model, large slips up to 18.8 cm occurred on base, increased stress on the posts up to 2.6 times, bracing and floor beam up to two times compared to fixed base model, led into failure. This study shows Omo Hada Coulomb friction base is no longer effective on earthquake with high PGA.

Keywords: base isolation, Coulomb friction, traditional building, earthquake, time history analysis