

## INTISARI

Gempa bumi M7,4 di Palu dan Lombok pada tahun 2018 meningkatkan kebutuhan mendesak akan teknologi hunian pasca-bencana yang cepat dibangun dan aman seperti Rumah Instan Struktur Baja (RISBA). Meskipun RISBA memiliki keunggulan pada struktur atasnya, optimalisasi performa seismik pada bagian substruktur melalui interaksi tanah-struktur masih memerlukan eksplorasi lebih lanjut. Penelitian ini diajukan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menganalisis potensi penambahan lapisan *expanded polystyrene* (EPS) *geofom* di sekeliling fondasi rakit. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi apakah lapisan EPS dapat berfungsi sebagai peredam berbiaya rendah untuk meningkatkan keamanan dan keandalan struktur RISBA saat terjadi gempa. Sehingga pemodelan numerik dengan interaksi tanah-struktur perlu dilakukan.

Penelitian ini menggunakan metode analisis riwayat waktu nonlinier berbasis pemodelan numerik. Dua model struktur RISBA utama dievaluasi: dengan dinding uPVC (Model A) dan dengan dinding bata ringan (Model B). Perilaku seismik dari kedua model tersebut kemudian dibandingkan antara kondisi tanpa lapisan EPS (Model A0 dan B0) dan dengan penambahan lapisan EPS ketebalan 50 mm (Model A50 dan B50), ketebalan EPS 100 mm (Model A100 dan B100), dan ketebalan EPS 200 mm (Model A200 dan B200), pada fondasi rakit. Untuk mengevaluasi respons struktur, digunakan tiga jenis rekaman percepatan gempa dengan karakteristik berbeda, yaitu *shallow crustal*, *benioff*, dan *megathrust*. Pemodelan numerik dilakukan dengan menggunakan pegas linier untuk tanah dan nonlinier untuk elemen EPS dan friksi tanah.

Hasil analisis pada model B didapat periode ragam pertama sebesar 0,0932 detik untuk model B0 tanpa lapisan EPS. Sedangkan, pada model A didapat periode ragam pertama sebesar 0,1971 detik untuk model A0 tanpa lapisan EPS. Dengan penambahan lapisan EPS12 pada model B50 sampai B200, terjadi penurunan signifikan pada gaya geser dasar hingga 48,08%, simpangan antar-lantai hingga 57,16%, gaya dalam dan interaksi gaya aksial-momen lentur biaksial (PMM) *ratio* maksimum elemen kolom baja hingga 51,75%, serta respons percepatan absolut lantai hingga 40,14%. Sedangkan, penambahan lapisan EPS12 pada model A50 sampai A200 diamati menunjukkan hasil yang fluktuatif tergantung pada karakteristik gempa dan justru terdapat peningkatan simpangan antar-lantai hingga 30,69% dan peningkatan gaya dalam serta PMM *ratio* maksimum pada elemen kolom baja hingga 20,24%. Temuan ini menunjukkan bahwa aplikasi lapisan EPS efektif bekerja sebagai peredam pada model B dengan kekakuan yang lebih tinggi dan tidak bekerja efektif pada model A dengan kekakuan yang lebih rendah.

**Kata kunci:** RISBA, peredam, fondasi rakit, EPS, interaksi tanah-struktur, analisis riwayat waktu.

## **ABSTRACT**

*The M7.4 earthquakes in Palu and Lombok in the year 2018 increased the urgent need for post-disaster housing technology that is quickly built and safe like the Instant Steel Structure House (RISBA). Although RISBA has advantages in its superstructure, the optimization of seismic performance on the substructure part through soil-structure interaction still requires further exploration. This research is proposed to fill this gap by analyzing the potential of adding an expanded polystyrene (EPS) geofom layer around the raft foundation. Its purpose is to evaluate whether the EPS layer can function as a low-cost damper to increase the safety and reliability of the RISBA structure when an earthquake occurs. So that a numerical modeling with soil-structure interaction needs to be done.*

*This research uses the method of nonlinear time history analysis based on numerical modeling. Two main RISBA structural models are evaluated: with uPVC walls (Model A) and with lightweight brick walls (Model B). The seismic behavior of both models is then compared between the condition without an EPS layer (Model A0 and B0) and with the addition of an EPS layer with a thickness of 50 mm (Model A50 and B50), a thickness of 100 mm (Model A100 and B100), and a thickness of 200 mm (Model A200 and B200), on the raft foundation. To evaluate the structural response, three types of earthquake acceleration records with different characteristics are used, namely shallow crustal, benioff, and megathrust. The numerical modeling is done by using linear springs for the soil and nonlinear for the EPS elements and soil friction.*

*The analysis results on model B obtained a first mode period of 0.0932 seconds for the B0 model without an EPS layer. Meanwhile, on model A a first mode period of 0.1971 seconds was obtained for the A0 model without an EPS layer. With the addition of the EPS12 layer on the B50 to B200 models, a significant decrease occurred in base shear force up to 48.08%, inter-story drift up to 57.16%, internal forces and the maximum axial force-biaxial bending moment interaction (PMM) ratio of the steel column elements up to 51.75%, as well as absolute floor acceleration response up to 40.14%. Meanwhile, on the addition of the EPS12 layer on the A50 to A200 models it was observed to show fluctuating results depending on the earthquake characteristics and there was actually an increase in inter-story drift up to 30.69% and an increase in internal forces and the maximum PMM ratio on the steel column elements up to 20.24%. These findings show that the application of the EPS layer effectively works as a damper on model B with a higher stiffness and does not work effectively on model A with a lower stiffness.*

**Keywords:** *RISBA, damper, raft foundation, EPS, soil-structure interaction, time history analysis.*