UNIVERSITAS GADJAH MADA
EVALUASI KINERJA RUMAH INSTAN SEHAT BAJA RINGAN (RISBARI) MELALUI PENGUJIAN EKSPERIMEN SIKLIK DAN NONLINEAR TIME HISTORY ANALYSIS
BUDI HAMDANI, Prof. Ir. Iman Satyarno, M.E., Ph.D. ; Prof. Ir. Henricus Priyosulistyo, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak pada pertemuan empat lempeng tektonik. Akibat pergerakan lempeng tektonik ini, Indonesia telah banyak mengalami gempa bumi. Peristiwa gempa tersebut menyebabkan banyak korban kehilangan tempat tinggal. Pengurangan risiko bencana memerlukan konstruksi rumah tinggal tahan gempa. Rumah instan sehat baja ringan (RISBARI) merupakan salah satu usulan. Pada bangunan risbari belum dilakukan evaluasi kinerja struktur. Penelitian ini mengkaji kapasitas, pola kerusakan struktur kolom dan panel melalui pengujian eksperimen siklik, kemudian dilakukan validasi numerik. Hasil validasi numerik digunakan sebagai input pemodelan evaluasi kinerja bangunan risbari melalui *nonlinear time history analysis* sesuai ASCE 41-17.

Penelitian ini menggunakan 3 tipe kolom dan 2 tipe panel pada spesimen dengan skala 1:1. Pengujian siklik panel pada arah lateral sedangkan kolom pada arah sumbu kuat dan lemah. Pemodelan validasi numerik menggunakan metode LAMP plasticity *(lagrangian methods for perfect plasticity),* dengan mengaplikasikan sendi plastis *(hinge)* pada elemen balok dan kolom. Ancaman gempa yang digunakan *basic safety earthquake-1N (BSE-1N)* dan *basic safety earthquake-2N (BSE-2N)* wilayah Palu, Yogyakarta, Lombok.

Kapasitas kolom terbesar tipe 1 0.5 kN pada arah sumbu kuat dan 0.4 kN arah sumbu lemah. Hasil pengujian eksperimen kolom memiliki kapasitas lateral dan *damping* yang lebih rendah dari hasil pengujian validasi numerik kolom. Perbedaan hasil ini dikarenakan pengujian validasi numerik tidak dapat menggambarkan kerusakan pada L *bracket*.

Kapasitas lateral puncak panel sistem *strap braced* tanpa dinding 2.75 kN dan 2.94 kN, dibawah batas kapasitas analitik 7.314 kN (AISI S400-15). Panel sistem *strap braced* tanpa dinding mengalami keruntuhan pada *drift* 2.46% (73 mm) < drift limit 5.5% (165 mm). Panel sistem *strap braced* dengan dinding 8.77 kN dan 8.16 kN, dibawah batas kapasitas analitik 13.354 kN (AISI S400-15). Panel sistem *strap braced* dengan dinding mengalami keruntuhan pada *drift* 3.4% (103 mm) > drift limit 3% (90 mm). Kerusakan robek pada sayap badan lebih menentukan kapasitas beban lateral dari jenis kerusakan lain. Kemampuan panel dalam menerima beban lateral segera turun sesaat kerusakan robek pada sayap dan badan terjadi.

Kapasitas lateral bangunan risbari arah sumbu lemah sebesar 40.6 kN saat perpindahan 68 mm atau *drift* 2.28% < *drift limit* 3%. Arah sumbu kuat sebesar 37.6 kN pada perpindahan 48 mm atau *drift* 1.6% < *drift limit* 3%. Level kinerja struktur bangunan risbari dengan ancaman gempa BSE-2N pada semua wilayah adalah *damage control* baik arah sumbu kuat dan sumbu lemah bangunan risbari. Ancaman gempa BSE-1N adalah *damage control* untuk wilayah Palu. Wilayah Yogyakarta dan Lombok arah sumbu lemah bangunan memiliki level kinerja *immadiate occupancy* sedangkan arah sumbu kuat *damage control*.

Kata kunci : risbari, kapasitas, siklik, evaluasi, *nonlinear time history analysis*

UNIVERSITAS GADJAH MADA
EVALUASI KINERJA RUMAH INSTAN SEHAT BAJA RINGAN (RISBARI) MELALUI PENGUJIAN EKSPERIMEN SIKLIK DAN NONLINEAR TIME HISTORY ANALYSIS
BUDI HAMDANI, Prof. Ir. Iman Satyarno, M.E., Ph.D. ; Prof. Ir. Henricus Priyosulistyo, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Indonesia is an archipelagic country located at the confluence of four tectonic plates. As an effect of this tectonic plate movement, Indonesia had many earthquakes. The earthquake caused many victims to lose their homes. The disaster risk reduction requires the construction of earthquake-resistant housing. Rumah instan sehat baja ringan (RISBARI) is one of the proposals. The structural performance evaluation of risbari building has not been carried out. This study investigated the capacity, the pattern of damage to the column and panel structures through cyclic experimental testing; then, numerical validation is carried out. The results of numerical validation are used as input for modeling the performance evaluation of the RISBARI building through nonlinear time history analysis according to ASCE 41-17.

This study used three types of columns and two types of panels on specimens with a scale of 1:1. Panel cyclic testing in the lateral direction while the column is in the strong and weak axes. Numerical validation modeling used the LAMP plasticity method (Lagrangian methods for perfect plasticity). Hinges is applied to the beam and column elements. The seismic hazard analysis used basic safety earthquake-1N (BSE-1N) dan basic safety earthquake-2N (BSE-2N) at Palu, Yogyakarta, Lombok.

The largest column capacity of type 1 is 0.5 kN at the strong axis and 0.4 kN at the weak axis. The results of the column experiment have lower lateral capacities and damping than the results of the column numerical validation test. This difference in results is because the numerical validation test cannot describe the damage to the L bracket.

The peak lateral capacities of the strap-braced system panels without walls are 2.75 kN and 2.94 kN, below the analytical capacity limit of 7,314 kN (AISI S400-15). Strap braced system panels without walls collapse at drift 2.46% (73 mm) < drift limit 5.5% (165 mm). Strap braced system panels with 8.77 kN and 8.16 kN walls, below the analytical capacity limit of 13,354 kN (AISI S400-15). Strap braced system panels with walls collapse at 3.4% (103 mm) drift > 3% (90 mm) drift limit. The torn damage to the flens-web determines the lateral load capacity more than the other types of damage. The panel's ability to resist lateral loads immediately decreases when tear damage to the flens and web occurs.

The lateral capacity of the building at the direction of the weak axis is 40.6 kN when the displacement is 68 mm drift is 2.28% < 3% drift limit. Strong axis direction is 37.6 kN at 48 mm displacement or 1.6% drift < 3% drift limit. The level of structure performance at BSE-2N is damage control for all axis in Palu, Yogyakarta, and Lombok.The level of structure performance at BSE-1N is damage control for Palu. Yogyakarta and Lombok at the direction of the weak axis of the building has an immediate occupancy performance level, while the direction of the strong axis is damage control.

Keywords: risbari, capacity, cyclic, evaluation, nonlinear time history analysis