

INTISARI

Indonesia merupakan salah satu negara dengan risiko gempa bumi yang tinggi dengan frekuensi yang cukup sering. Sebagai respons terhadap tantangan ini, tim peneliti dari Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada mengembangkan inovasi Rumah Instan Struktur Baja (RISBA), sebuah desain rumah instan menggunakan struktur baja CNP yang dikombinasikan sehingga menyerupai profil baja *hollow*.

Waktu pembangunan satu unit rumah RISBA dinilai masih memiliki potensi untuk dipercepat sehingga diperlukan inovasi dalam pengembangan sambungan baru yang dapat menggantikan teknik pengelasan yang memakan waktu cukup lama. Untuk mendukung efisiensi tersebut, sekaligus mengurangi kuantitas pekerjaan di lapangan maka dikembangkan sistem sambungan baru yang disebut Mekanisme Kekangan Selongsong (MKS). Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja bangunan RISBA *prefabrikasi* dengan tipe sambungan Mekanisme Kekangan Selongsong (MKS) terhadap gempa bumi untuk lokasi Palu, Yogyakarta, dan Lombok pada tingkat bahaya seismik BSE-1N dan BSE-2N, serta mengkaji metode pelaksanaan konstruksi yang tepat agar desain RISBA dapat diimplementasikan dengan optimal. Penelitian ini menggunakan *Linear Dynamic Procedure* (LDP) dengan analisis respons spektrum untuk menentukan tegangan dan regangan maksimum pada setiap elemen struktur RISBA. Kinerja struktur diharapkan berada pada level kinerja *Immediate Occupancy* (IO) untuk gempa BSE-1N dan *Life Safety* (LS) untuk gempa BSE-2N.

Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk aksi lentur pada balok dan kuda-kuda serta aksi geser pada balok, kuda-kuda, dan kolom pada RISBA memenuhi tingkat kinerja *Immediate Occupancy* untuk semua lokasi gempa dengan tingkat bahaya seismik BSE-1N: 10%/50 dan BSE-2N: 2%/50. Untuk kombinasi aksial-lentur pada kolom yang dikenai beban dinding didapatkan tingkat kinerja struktur yang beragam, hanya kolom K4 pada Gempa Yogyakarta serta kolom K4 dan K9 pada Gempa Lombok yang memenuhi tingkat kinerja yang diinginkan. Untuk kombinasi aksial-lentur pada kolom yang tidak dikenai beban dinding didapatkan tingkat kinerja struktur yang sesuai dengan tingkat kinerja yang diinginkan, kecuali pada kolom K10, K11, dan K12 pada Gempa Palu. Selain analisis struktural, penelitian ini juga membahas metode pelaksanaan konstruksi RISBA, yang dimulai dari pekerjaan persiapan, pekerjaan fondasi, *prefabrikasi*, pemasangan struktur atas, hingga pekerjaan arsitektural. Durasi total konstruksi untuk membangun satu unit RISBA adalah 71 jam 35 menit, yang terdiri dari pekerjaan struktural dan arsitektural. Perhitungan biaya dilakukan menggunakan metode analisis harga satuan sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR Nomor 8 Tahun 2023, dengan estimasi biaya total proyek sebesar Rp.254.054.429,83, di mana pekerjaan arsitektural menyerap anggaran terbesar.

Kata kunci: RISBA, *Linear Dynamic Procedure* (LDP), metode pelaksanaan konstruksi, RAB, durasi konstruksi.

ABSTRACT

Indonesia is one of the countries with a high risk of earthquakes, occurring with considerable frequency. In response to this challenge, a research team from the Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada, developed the innovative Rumah Instan Struktur Baja (RISBA), an instant house design utilizing CNP steel structures combined to resemble hollow steel profiles.

The construction time for a single RISBA unit is still considered to have potential for acceleration, necessitating innovations in the development of new connections to replace time-consuming welding techniques. To support this efficiency and reduce on-site work, a new connection system called the Mekanisme Kekangan Selongsong (MKS) was developed. Therefore, this study aims to evaluate the performance of prefabricated RISBA buildings with the Mekanisme Kekangan Selongsong (MKS) connection type under earthquake conditions in Palu, Yogyakarta, and Lombok for seismic hazard levels BSE-1N and BSE-2N. Additionally, it examines the appropriate construction methods to ensure the optimal implementation of the RISBA design. This research employs the Linear Dynamic Procedure (LDP) with response spectrum analysis to determine the maximum stress and strain on each RISBA structural element. The structural performance is expected to achieve the Immediate Occupancy (IO) performance level for BSE-1N earthquakes and Life Safety (LS) for BSE-2N earthquakes.

The analysis results indicate that bending actions on beams and trusses, as well as shear actions on beams, trusses, and columns in RISBA, meet the Immediate Occupancy performance level for all earthquake locations with seismic hazard levels BSE-1N: 10%/50 and BSE-2N: 2%/50. For axial-bending combinations on columns subjected to wall loads, the structural performance levels vary, only column K4 in the Yogyakarta earthquake and columns K4 and K9 in the Lombok earthquake meet the desired performance levels. For axial-bending combinations on columns not subjected to wall loads, the structural performance levels meet the desired levels, except for columns K10, K11, and K12 in the Palu earthquake. In addition to structural analysis, this research also discusses the construction methods for RISBA, starting from preparation work, foundation work, prefabrication, installation of the upper structure, to architectural work. The total construction duration for building a single RISBA unit is 71 hours and 35 minutes, consisting of structural and architectural work. Cost calculations are carried out using the unit price analysis method in accordance with the Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 8 tahun 2023, with an estimated total project cost of IDR 254,054,429.83, where architectural work absorbs the largest portion of the budget.

Keywords: RISBA, Linear Dynamic Procedure (LDP), construction method, cost estimation (RAB), construction duration.