

CAPACITY STUDY OF SMART FRAME WITH WOOD AND CONCRETE BRICK FILLER WALL FOR SIMPLE HOUSE CONSTRUCTION

Fauzi Chabibulah¹, Andreas Triwiyono², Muslikh²

ABSTRACT

Indonesia is zone which experiences earthquake nearly every year, many buildings experienced damages after big earthquakes took place. The failures of buildings were generally caused by non-standard building constructions, planing or performance of construction. House concepts with knock down system make steel materials very relevant. This research used cold-formed light steel as main support structure components produced by PT. BlueScope Lysaght Indonesia using filler materials as walls, such as, woods and concrete bricks.

This research was conducted for test things, two frames with full scale, one frame used 50% woods and 50% concrete bricks, other frame used filler materials of full woods, of both test things were loaded by unidirectional frame-strong axis. The test goal was to understand strength and capacity of smart-frame, resulting deviation, ductility level, Maximum Shear Strength, Elastic Strength, Cycle Strength, Hysteretic Loops, Hysteretic Energy, Potential Energy, Damping Ratio and pattern of damage. Cyclic load was based on standard ASTM 2126-02a. Frames were analyzed statically using Rule of SNI 03-1726-2002. Earthquake load was designed basing on Rule of Earthquake Resistance Planing for Building Construction (SNI 03-1726-2002) with local plan earthquake of earthquake 6 for soft land.

The results of research indicated that frame with half-wall filler materials with 50% woods and 50% concrete bricks was able to reach 259% of planned earthquake load; whereas, frame with filler materials of full (100%) woods was able to reach 193% of planned earthquake load. Peak capacity (P_{peak}) of 58.33%, Elastic Strength of 65.33%, shear strength of 65.63% with EDR value of 5.859%, the ratios were based on frames using filler wall with 50% woods and 50% concrete bricks. Whereas, ductility value of 134.41%, the percentage ratio with frame used full wood filler walls, both frames with filler walls were safe to use for resident houses of Earthquake Zones of Indonesia (Zones I to IV) based on rule of Indonesian Earthquake of SNI 03-1726-2002, even able to reach 259% of Planned Earthquake load with frame using filler wall of 50% woods and 50% concrete bricks; whereas, frame using full-wood filler walls was able to reach 193% of Planned Earthquake.

Keywords: Cold-frame steel, concrete bricks, wood walls, steel frame, cyclic load.

¹ The S2 student, Department of Civil Engineering, Postgraduate of UGM, Yogyakarta.

² The S2 teaching staffs, Department of Civil Engineering, Postgraduate of UGM, Yogyakarta.



Studi Kapasitas Smart Frame dengan Dinding Pengisi Kayu dan Batako Untuk Bangunan Rumah Sederhana.

INTISARI

Indonesia merupakan wilayah rawan gempa yang hampir setiap tahunnya, banyak bangunan yang mengalami kerusakan setelah terjadi gempa besar. Kegagalan pada bangunan tersebut pada umumnya disebabkan karena tidak standarnya konstruksi bangunan, perencanaan ataupun pelaksanaan konstruksi. Untuk memenuhi persyaratan tersebut pada elemen-elemen utama harus memenuhi keliatan (*ductile*) yang tinggi agar mampu menahan gaya gempa, hal ini dapat dicapai dengan pemakaian baja dengan bahan pengisi sebagai dinding. Dengan konsep rumah *system knock down* maka material baja sangat relevan, karena baja merupakan material yang dibongkar dan dipasang. Pada penelitian ini digunakan baja ringan cetak dingin (*cold-formed*) sebagai komponen struktur pendukung utama yang diproduksi oleh PT.BlueScope Lysaght Indonesia menggunakan bahan-bahan pengisi sebagai dinding berupa kayu dan batako.

Penelitian ini dilakukan terhadap benda uji berupa dua buah *frame* dengan skala penuh, pertama *frame* menggunakan bahan pengisi setengah tinggi dinding berupa kayu dan sisanya batako, kedua *frame* menggunakan bahan pengisi *full* kayu kedua benda uji dibebani bolak-balik searah sumbu kuat *frame*. Tujuan pengujian untuk mengetahui kekuatan dan kapasitas *smart-frame*, mengetahui simpangan yang terjadi, tingkat daktilitas, *Maximum Shear Strength*, *Kekakuan elastis*, *kekakuan siklus*, *Hysteretic Loops*, *Hysteretic Energi*, *Energi Potensial*, *Damping Ratio* dan pola kerusakan. Beban siklik berdasarkan standar ASTM 2126-02a. Pada *frame* dilakukan analisis statik menggunakan peraturan SNI 03-1726-2002. Beban gempa disain adalah beban berdasarkan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1726-2002) dengan gempa rencana wilayah gempa 6 untuk tanah lunak.

Dari hasil penelitian, *frame* dengan bahan pengisi setengah tinggi dinding berupa kayu dan sisanya batako mampu mencapai 259% dari beban gempa rencana, sedangkan *frame* dengan bahan pengisi *full* kayu mampu mencapai 193% dari beban gempa rencana. Kapasitas saat puncak (P_{peak}) 58,33% , Kekakuan Elastis 65,33% , kuat geser 65,63% nilai EVDR 5,859% perbandingan tersebut berdasarkan *frame* menggunakan dinding pengisi setengah tinggi dinding berupa kayu dan sisanya batako. Sedangkan nilai daktilitas 134,41% perbandingan persentase tersebut dengan *frame* menggunakan dinding pengisi *full* kayu. Kedua *frame* dengan menggunakan dinding pengisi aman untuk digunakan untuk rumah tinggal Wilayah Gempa di Indonesia (Wilayah I sampai VI) berdasarkan peraturan Gempa Indonesia SNI 03-1726-2002, bahkan mampu mencapai 259% dari beban Gempa Rencana untuk *frame* menggunakan dinding pengisi setengah tinggi dinding berupa kayu dan sisanya batako, sedangkan *frame* menggunakan dinding pengisi *full* kayu mampu mencapai 193% dari Beban Gempa Rencana.

Kata kunci : Baja *Cold-formed*, dinding batako, dinding kayu, *steel frame*, beban siklis.