

ABSTRAK

Kota Semarang menghadapi ancaman seismik ganda (*dual hazard*) berupa gelombang periode panjang dari zona subduksi selatan Jawa dan guncangan impulsif dari sesar aktif kerak dangkal. Banyak gedung tinggi eksisting yang didesain berdasarkan SNI 1726:2012 belum dievaluasi secara komprehensif melampaui analisis elastis linier pada level gempa rencana. Penelitian ini mengevaluasi kinerja seismik gedung beton bertulang 20 lantai bersistem penahan seismik ganda di Semarang pada tiga level beban gempa bertahap: (1) gempa *Design Basic Earthquake* (DBE), (2) *Maximum Considered Earthquake* (MCER) berskala MCER, dan (3) Skenario ekstrem berskala $1g$ ($9,81 \text{ m/s}^2$). Klasifikasi situs berdasarkan data N-SPT dan pengujian seismometer (V_s). Sebelas pasang rekaman gempa periode ulang 1000 tahun untuk kerak dangkal dan subduksi yang kemudian di lakukan *matching* dengan target respon spektra dan dianalisis menggunakan *Non Linear Time History Analysis* (NLTHA) berbasis ASCE 41-17 dengan parameter simpangan antar-lantai (*Inter Story Drift* / IDR) dan mekanisme sendi plastis. Pada level DBE, IDR maksimum tercatat 60,99 mm arah *East West* dan 48,14 mm arah *North South*, seluruhnya dibawah batas izin 2% SNI 1726:2012. Pada level MCER-MCER, IDR meningkat hingga 0,945% dengan hierarki *strong column weak beam* (SCWB) masih terpenuhi dan sendi plastis dominan pada balok meskipun rekaman gempa kerak dangkal RSN2461 mulai memicu sendi plastis pada kolom. Pada skenario ($9,81 \text{ m/s}^2$), IDR maksimum mencapai 1,66% dengan konvergensi respons antar sumber gempa dan hierarki SCWB terdegradasi. Sumber gempa kerak dangkal (RSN2461) memicu dua sendi plastis *Collapse Prevention* (CP) pada kolom lantai menengah, hal tersebut sebagai fenomena dari efek ragam tinggi (*higher mode effects*). Mayoritas sumber gempa sesar kerak dangkal terbukti lebih destruktif dibandingkan subduksi karena konsisten menghasilkan *drift* lebih tinggi dan memicu sendi plastis pada kolom yang mengancam stabilitas global sementara subduksi kerusakan masif terjadi pada balok.

Kata Kunci : NLTHA, kerak dangkal. subduksi, simpangan antar lantai, sendi plastis