

# KECENDERUNGAN PERKEMBANGAN KONSEP PERENCANAAN STRUKTUR TAHAN GEMPA DI DUNIA

Dradjat Hoedajanto<sup>1</sup> dan Dina Mutia<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Di era tahun 2000-an, Code Bangunan Tahan Gempa Dunia mengalami beberapa perubahan konseptual yang signifikan dengan target untuk mendapatkan bangunan tahan gempa yang lebih baik dan aman. Perbaikan yang diangkat banyak dikaitkan dengan pelajaran yang didapat dari keruntuhan struktur bangunan akibat gempa Northridge 1994 dan Kobe 1995. Hal lain yang dapat dicermati adalah kecenderungan untuk menyajikan Code Dunia yang saling terkait, dengan mengedepankan konsep penanganan masalah yang serupa yang antara lain dapat dilihat dari kesamaan konsep disain dari ASCE 7-05, IBC 2006 dan ACI 318-08.

Penentuan beban gempa disain dalam hal ini masih menggunakan Design Response Spectrum yang dikaitkan dengan peta hazard gempa wilayah di mana dalam memperhitungkan seismic ground motion, 2006-IBC dan ASCE 7-05 menghadirkan peta Maximum Considered Earthquake untuk 0.2 dan 1.0 detik

Spectral Response Acceleration (5% critical damping) untuk digunakan sebagai data awal penentuan beban gempa disain suatu lokasi dengan site class B. Di samping itu ASCE 7-05 juga menghadirkan Long-Period Transition Maps untuk mengantisipasi dampak dari perambatan jarak jauh gempa tidak kuat terhadap gedung tinggi. Maximum Considered Earthquake di sini didefinisikan sebagai gempa dengan 2% p.o.e. dalam 50 th.

Dari sisi respon struktur bangunan, Code mendasarkan rekomendasi perencanaan bangunan tahan gempa atas asumsi bahwa respon struktur bangunan akibat gempa maksimum akan masuk ke dalam respon non-linear. Mengingat masih terbatasnya pemahaman dan kemampuan untuk melaksanakan analisis respon dinamis secara 3-D dan non-linear, maka code masih mengijinkan penggunaan analisis linear dengan beban gempa disain non-linear (strength level design earthquake force), di mana lendutan lateral actual dihitung dari hasil lendutan elastis dikalikan dengan konstanta pembesar lendutan (amplified displacement).

Konsep disain struktur berdasarkan ketentuan Seismic Design Category (SDC) dikedepankan bersamaan dengan istilah ordinary, intermediate, dan special yang dikaitkan dengan pengelompokan sistem struktur bangunan yang dipilih yang disesuaikan dengan tingkat ketegaran yang ingin dicapai. Dari sisi detail, konsep strong column weak beams masih diterapkan untuk bangunan gedung sedangkan untuk pier jembatan umumnya diadopsi konsep strong beams weak column.

Walaupun Code saat ini masih mengijinkan penggunaan analisis elastis dan bahkan analisis 2-D, kecenderungan untuk masa depan kelihatannya tidak lain dari system analisis dan disain yang didasarkan pada model struktur 3-D dengan respon dinamis yang sepenuhnya non-linear (a consensus document, "an alternative procedure for seismic analysis and design of tall buildings located in the los angeles region," Los Angeles Tall Buildings Structural Design Council, 2005). Kecenderungan lain yang perlu dicermati adalah makin populernya konsep Performance-Based Earthquake Engineering dan Performance-Based Earthquake Design, yang dipercayai mampu memberikan guidance yang lebih baik untuk mendapatkan respon bangunan terhadap gempa disain maksimum yang disepakati sesuai dengan target performance yang disepakati bersama. Dalam hal ini code dunia masih belum mencapai kesepakatan mengenai criteria disain yang perlu

---

<sup>1</sup> , Associate Professor. Ph.D., Pusat Studi Sarana dan Prasarana Tahan Gempa – ITB Ketua Tim, Usulan Pembaharuan SNI Gempa 2002 - HAKI

<sup>2</sup> Mahasiswi, Pasca Sarjana - ITB

ditaati. Tetapi secara konseptual disepakati bahwa konsep disain harus tidak lagi hanya didasarkan pada Strength Design Concept, tetapi juga harus memperhitungkan dan mempertimbangkan Displacement Based Design Concept yang erat kaitannya dengan target tingkat kerusakan atau keruntuhan bangunan yang diharapkan.

Untuk mengantisipasi segala perkembangan di atas, khususnya untuk mendorong peningkatan kemampuan dan pemahaman enjinir Indonesia agar tidak tertinggal di dunia internasional, (adanya WTO), saat ini sedang difinalkan Usulan Peta Hazard Gempa baru oleh HAKI, HATTI, AARGI, dan PSSPTG-ITB yang mengikuti konsep 2006-IBC untuk gempa disain dengan 5% p.o.e. dalam 50 th, yang didasarkan pada analisis perambatan gelombang dengan source 3-D. Peta hazard ini sekaligus diusulkan untuk menjadi bagian dari Pembaharuan SNI GEMPA 2002 yang diusulkan mengikuti ASCE 7-05 dan 2006-IBC.

**Kata kunci :** ASCE 7-05, 2006-IBC, ACI 318-08, Design Response Spectrum, Seismic Ground Motions, Maximum Considered Earthquake, Spectral Response Acceleration, 5% critical damping, Site Class, Long-Period Transition Maps, Seismic Design Category, respon non-linear, strength level design earthquake force, amplified displacement, strong column weak beams, strong beams weak column, analisis dinamis 3-D non-linear, Performance-Based Earthquake Engineering, Performance-Based Earthquake Design, Strength Design Concept, Displacement Based Design Concept, Los Angeles Tall Buildings Structural Design Council, WTO, HAKI, HATTI, AARGI, PSSPTG-ITB.