

TEKNOLOGI ANTI GEMPA DARI JEPANG

Sudah Diterapkan Di Jakarta

Ir. Davy Sukamta

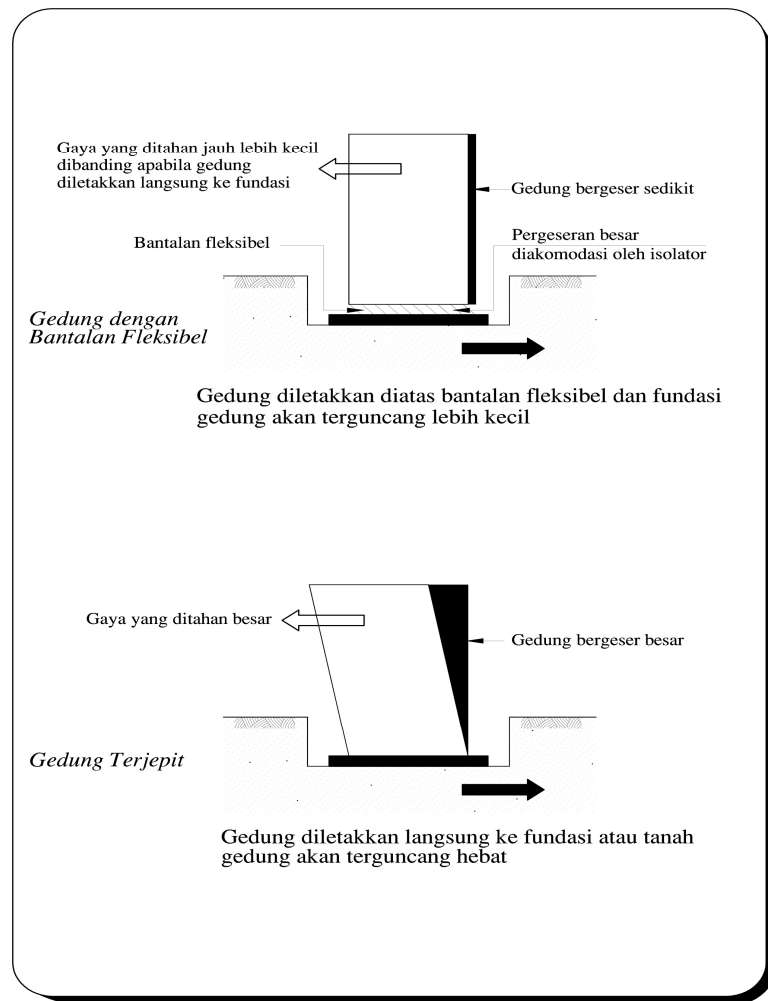
Ketua Himpunan Ahli Konstruksi Indonesia

Gempa Haiti baru saja berlalu dari ingatan kita, ketika muncul berita tentang gempa di Christchurch, pulau selatan New Zealand, yang mengingatkan kita akan gempa Yogyakarta dan Padang. Lalu terjadi gempa di Tohoku Jepang nan dahsyat pada tanggal 11 Maret 2011, disertai tsunami. Kita di Indonesia memang hidup berdampingan dengan gempa, karena itu mau tidak mau kita harus siap menghadapi gempa.

Untuk mengurangi resiko kehilangan nyawa manusia dan kerusakan bangunan beserta isinya, para ahli melakukan prediksi terhadap kemungkinan aktivitas kegempaan di masa mendatang. Gempa dapat merusak bangunan karena gempa menimbulkan gaya inersia akibat pergerakan tanah. Selain itu gempa dapat menyebabkan kebakaran, perubahan sifat fisik dari tanah, tsunami seperti yang terjadi saat gempa Aceh dan gempa Tohoku Jepang dan dapat juga peningkatan aktivitas gunung berapi.

Tentu manusia mampu membuat bangunan tahan gempa. Setelah memprediksi kegempaan di satu wilayah, para insinyur dapat merancang bangunannya agar mampu "melawan" gaya inersia akibat pergerakan tanah. Pengetahuan yang ada saat ini sudah cukup canggih untuk menghasilkan bangunan tahan gempa, tetapi perlu dimengerti bahwa konsep rancangan tahan gempa ditujukan untuk melindungi nyawa manusia saja dan tidak menjamin bahwa gedung dan kerangka strukturnya tidak akan rusak, juga tidak bertujuan untuk melindungi isi gedung. Kerusakan yang mungkin terjadi pada gedung akibat gempa besar dapat sedemikian sehingga gedung tidak dapat dipergunakan lagi, apakah sementara waktu untuk perbaikan besar, atau selamanya karena harus dibongkar. Bila gedung tidak roboh dan menimpa penghuni, perancangan tahan gempa dianggap sudah memenuhi tujuannya.

Selain melawan gaya inersia gempa, gedung dapat diamankan dari gempa dengan menyaring gerakan tanah berkat sebuah teknologi baru yang sedang populer terutama di Jepang dan belakangan juga di Cina. Teknologi ini mulai diterapkan juga di Jakarta : Base Isolation. Ide dasar dibalik konsep ini sederhana saja. Bangunan dipisahkan dari komponen gerakan tanah horisontal akibat gempa dengan cara menyisipkan penyekat yang mempunyai kekakuan horisontal rendah. Lapisan penyekat ini akan membuat bangunan mempunyai frekwensi jauh lebih rendah daripada bila bangunan dijepit pada lantai dasarnya. Lihat kotak penjas.



Pada saat tanah bergerak, isolator yang fleksibel akan mengikuti pergerakan ini, tetapi gedung di atasnya hanya bergerak sedikit saja. Bila isolator yang fleksibel dipilih dengan benar, gaya inersia yang terjadi pada bangunan akibat gempa dapat "disaring" menjadi sepersekian bagian saja dari yang akan dialami gedung biasa. Dengan demikian, isolator akan melindungi gedung beserta isinya. Penghuni hanya akan mengalami goyangan kecil saat gempa, demikian juga seluruh instalasi yang terdapat di dalam gedung.

Teknologi ini berkembang pesat di Jepang karena biaya riset yang tinggi khusus dianggarkan untuk teknologi tahan gempa, terutama jenis bantalan isolator karet. Perusahaan-perusahaan konstruksi besar di Jepang memasarkan teknologi ini secara agresif, mengingat Jepang mempunyai tingkat kegempaan sangat tinggi. Pemakaiannya meningkat sangat pesat semenjak gempa Kobe 1995. Saat ini sudah ada lebih dari 2000 (dua ribu) bangunan yang dipasang isolator. Cina menduduki peringkat kedua di dunia, dengan 300 (tiga ratus) bangunan. Jenis isolator yang paling populer saat ini adalah high damping rubber bearing (Foto 1), yaitu bantalan karet yang dibuat dari karet alam dengan laminasi pelat baja.

Ternyata karet alam, termasuk karet hasil bumi dari Sumatera, dapat digunakan untuk memitigasi bencana gempa!

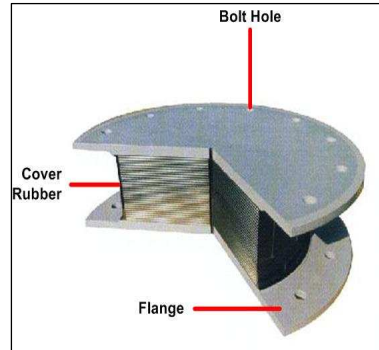


Foto 1

Banyak gedung yang sudah dibangun dengan bantalan isolator karet, termasuk di Amerika Serikat. Kinerja gedung-gedung ini saat terkena gempa ternyata jauh lebih unggul daripada gedung normal terjepit pada dasarnya. Guncangan yang terasa jauh lebih kecil, sehingga isi gedung dapat terlindung. Rumah sakit Universitas Southern California menunjukkan kinerja ketahanan gempa yang sangat baik pada saat terjadinya gempa Northridge 1994 berkat isolator-isolator yang dipasang. Bahkan kegiatan operasi dapat tetap berlangsung normal saat terjadi gempa! Seluruh isi gedung terlindung, termasuk persediaan obat-obatan yang disimpan dalam rak. Dan satu hal penting lagi : dengan teknologi ini, tidak akan ada interupsi bisnis akibat kerusakan gedung pasca gempa besar, karena gedung tidak perlu diperbaiki strukturnya. Foto 2 menunjukkan dasar sebuah gedung yang dipasang isolator di antara fundasi dan kerangka strukturnya.



Foto 2

Di tanah air kita, pemakaian base isolation dalam skala kecil sudah pernah dilakukan beberapa puluh tahun lalu, antara lain pada sebuah gedung percobaan

di Pelabuhan Ratu. Sekarang, teknologi canggih ini mulai diterapkan pada sebuah gedung perkantoran setinggi 25 lantai yang sedang dibangun di Jakarta, dimana 40 (empat puluh) buah bantalan isolator karet disisipkan antara fundasi dan struktur gedung. Gedung ini akan menjadi gedung tinggi pertama dengan bantalan isolator karet di Asia, diluar Jepang dan Cina. Teknologi anti gempa sudah tiba di Indonesia!

Alangkah sayangnya, para pengembang di tanah air kita belum banyak yang mempunyai kesadaran tinggi terhadap aspek ketahanan gempa dari bangunan dan menempatkannya sebagai prioritas nomor satu. Satu kejadian gempa besar niscaya akan membuka mata masyarakat dan pengembang tentang pentingnya hal ini. Ingat, beberapa gempa yang telah melanda Jakarta hanya termasuk dalam kategori moderat saja. Dan lihat, betapa paniknya masyarakat Jakarta. Bayangkan bila gempa besar melanda. Ingat pula bahwa secara konsepnya gedung tahan gempa hanya dirancang untuk tidak roboh saat terjadi gempa besar, tetapi struktur gedung bisa saja mengalami kerusakan. Perbaikannya dapat memakan biaya besar dan dapat pula menutup aktivitas gedung selama perbaikan dilakukan.

Teknologi anti gempa telah tersedia. Siapkah kita menyambutnya? Alangkah indahnyanya apabila setelah terjadi gempa besar rumah sakit-rumah sakit yang ada tetap mampu melayani pasien karena gedungnya tetap utuh tidak mengalami kerusakan, demikian pula peralatan serta pasokan obat-obatan yang tersimpan di dalam gedung tidak porak poranda akibat guncangan gempa. Alangkah indahnyanya apabila setelah terjadi gempa besar bangunan sekolah-sekolah tetap utuh tanpa perlu perbaikan sehingga dapat dijadikan tempat penampungan sementara korban gempa, dan kemudian dapat segera berfungsi normal sebagai tempat kegiatan belajar mengajar. Semoga kita tidak hanya bermimpi. Semoga.....