

Modelisasi sistem kontrol hibrid (base isolator+active bracing system) non linier (non-linear velocity feedback) dan aplikasinya pada struktur portal delapan lantai

Yakso Sulistio, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20238961&lokasi=lokal>

Abstrak

Setidaknya sejumlah lebih dari 332 ribu jiwa telah hilang akibat lebih dan 260 kejadian gempa bumi yang terjadi di dunia dalam kurun waktu 1949 sampai dengan 1969. Dalam tiga dekade terakhir sejumlah penelitian telah mengarah kepada penggunaan sistem kontrol struktur sebagai metode penahan gempa, baik sistem kontrol pasif, sistem kontrol aktif, (keduanya dapat dibedakan dari ada tidaknya gaya kontrol yang digunakan untuk melawan gaya-gaya yang disebabkan percepatan tanah pada saat terjadinya gempa bumi), maupun sistem kontrol hibrid (gabungan keduanya). Kontrol hibrid diharapkan menghasilkan performance pengontrolan yang baik karena dapat menutupi kelemahan kedua metode kontrol yang digabungkan. Penggunaan alat kontrol (control devices) baik dengan sistem kontrol aktif, pasif dan hibrid dimaksudkan agar struktur tidak mengalami kerusakan ketika terjadi gempa-gempa besar (percepatan maksimum mencapai 0.4 g).

Sebuah algoritma kontrol aktif yang diajukan oleh P.B. Shing et. al. yang disebut sebagai non-linear velocity feedback dengan menggunakan Active Bracing System terbukti sangat efektif dalam mereduksi respon struktur akibat gempa bumi, dan menghasilkan kinerja pengontrolan yang lebih baik dari pada algoritma kontrol klasik LQR. Non linier yang dimaksudkan dalam metode ini adalah besar gaya kontrol yang digunakan bukan merupakan fungsi linear terhadap respon struktur (dalam hal ini kecepatan struktur). Non linieritas dalam metode ini dijamin oleh penggunaan saturasi (batas maksimal gaya kontrol yang boleh digunakan /terjadi pada aktuator). Keuntungan dari penggunaan metode ini adalah kapasitas maksimum dari aktuator yang digunakan akan sering tercapai (hal ini tidak terjadi pada algoritma LQR), sehingga aktuator dapat digunakan secara optimal.

Dalam skripsi ini, sistem kontrol hibrid (Base Isolator + non linier velocity feedback Active Bracing System yang diformulasikan berdasarkan algoritma di atas) disimulasikan terhadap struktur portal geser delapan lantai yang dikenai percepatan gempa El Centro (1940) pada komponen utara-selatan (NS), gempa San Fernando-NS (1971) dan Kobe-NS (1995), dan hasilnya dibandingkan dengan sistem kontrol aktif (non linier velocity feedback Active Bracing System) dan pasif (Base Isolator).

Hasil simulasi menunjukkan reduksi interstory drift sampai dengan 65% dapat dicapai oleh struktur yang dilengkapi dengan BI, dan sampai dengan 71% dapat dicapai oleh struktur yang dilengkapi dengan sistem hibrid, yang dikenai percepatan gempa El Centre. Pada beban dan gaya kontrol yang sama dengan sistem hibrid tersebut, sistem kontrol aktif hanya mampu melakukan reduksi sampai dengan 32%.

Dengan sistem kontrol di atas, struktur dapat didisain dengan dimensi yang lebih kecil, dan tanpa resiko kerusakan struktural dan arsitektural pada saat terjadinya gempa bumi, sehingga lebih aman bagi pengguna

bangunan.