UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Perbandingan Kinerja Struktur Gedung Beton Bertulang Menggunakan Sistem Ganda Dan Sistem Rangka
Pemikul Momen (Studi Kasus: Gedung C FIB UGM)**
Fahreza Darul Aqsa Aldy Ramadhani, Prof. Ir. Ali Awaludin, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU., ACPE.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Gedung C Laboratorium Bahasa dan Pusat Bahasa Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada merupakan bangunan beton bertulang tujuh lantai dengan satu lantai *basement* di Kabupaten Sleman, wilayah yang termasuk Kategori Desain Seismik D untuk bangunan kategori risiko IV, dan dibangun menggunakan Sistem Ganda. Dinding geser memperpendek periode struktur sekaligus menurunkan faktor modifikasi respons, sehingga gaya gempa rencananya lebih besar. Hal ini memunculkan dugaan bahwa peniadaannya dapat menurunkan gaya gempa desain sekaligus memperkecil kebutuhan tahanan lateral pada dasar struktur, meskipun berisiko menuntut dimensi elemen rangka yang lebih besar. Perancangan ini bertujuan membandingkan respons struktur kedua sistem terhadap kriteria perancangan SNI 1726:2019, mengkaji implikasinya terhadap kebutuhan dimensi elemen rangka, serta menentukan sistem yang lebih efektif diterapkan.

Perancangan ulang dilakukan melalui dua pemodelan numerik tiga dimensi, yaitu Sistem Ganda sebagai kondisi eksisting (Model 1) dan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus tanpa dinding geser sebagai kondisi alternatif (Model 2). Kedua model dianalisis secara linear elastis melalui prosedur analisis ragam respons spektrum, dan dimensi elemen Model 2 diiterasi sampai seluruh kriteria terpenuhi. Pemeriksaan mencakup gaya geser dasar seismik, simpangan antar tingkat, pengaruh P-Delta, ketidakberaturan struktur, serta kapasitas lentur, geser, dan interaksi aksial-lentur balok dan kolom, termasuk kolom kuat-balok lemah.

Kedua model memenuhi seluruh persyaratan SNI 1726:2019. Gaya geser dasar Model 2 lebih kecil 21% pada arah-X dan 23% pada arah-Y, sehingga kebutuhan tahanan lateral pada dasar struktur ikut berkurang. Namun, peniadaan dinding geser menuntut pembesaran empat dari tujuh tipe balok induk dan lima dari enam tipe kolom, sehingga berat struktur meningkat 12% dan rasio kapasitas geser rata-rata naik 10% pada balok serta 17% pada kolom. Pada kondisi kritis di tepi struktur, Model 1 memanfaatkan 80-85% batas simpangan izin, sedangkan Model 2 mencapai 99%. Dugaan penghematan tersebut tidak terwujud secara menyeluruh, sehingga Sistem Ganda disimpulkan lebih efektif diterapkan pada bangunan ini.

Kata kunci: sistem ganda, sistem rangka pemikul momen khusus, perancangan ulang, simpangan antar tingkat, gaya geser dasar seismik

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perbandingan Kinerja Struktur Gedung Beton Bertulang Menggunakan Sistem Ganda Dan Sistem Rangka Pemikul Momen (Studi Kasus: Gedung C FIB UGM)
Fahreza Darul Aqsa Aldy Ramadhani, Prof. Ir. Ali Awaludin, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU., ACPE.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Building C of the Language Laboratory and Language Center, Faculty of Cultural Sciences, Universitas Gadjah Mada, is a seven-story reinforced concrete building with one basement in Sleman Regency, classified under Seismic Design Category D for risk category IV, and was built using a Dual System. Shear walls shorten the structural period and lower the response modification factor, thereby increasing the design seismic force. This raised the expectation that removing them could reduce both the design seismic force and the lateral resistance demand at the base, risking larger frame elements. This study compares the structural response of both systems against SNI 1726:2019, examines the implications for frame element dimensions, and determines which is more effective.

The redesign used two three-dimensional numerical models: a Dual System as the existing condition (Model 1) and a Special Moment Resisting Frame without shear walls as the alternative (Model 2). Both were analyzed linear elastically using response spectrum modal analysis, and Model 2 element dimensions were iterated until all criteria were satisfied. The checks covered seismic base shear, story drift, P-Delta effects, structural irregularities, and the flexural, shear, and axial-flexural capacities of beams and columns, including strong column-weak beam.

Both models satisfy SNI 1726:2019. The base shear of Model 2 is 21% lower in X and 23% lower in Y, reducing the lateral resistance demand at the base. However, removing them required enlarging four of seven beam types and five of six column types, increasing structural weight by 12% and the average shear capacity ratio by 10% in beams and 17% in columns. At the critical perimeter locations, Model 1 utilizes 80-85% of the allowable drift limit, whereas Model 2 reaches 99%. The anticipated saving therefore does not materialize, and the Dual System is concluded to be more effective for this building.

Keywords: *dual system, special moment resisting frame, structural redesign, story drift, seismic base shear*