

STUDI KOMPARASI KINERJA GEDUNG BETON BERTULANG 5 LANTAI DENGAN DAN TANPA DINDING GESER MENGGUNAKAN KURVA FRAGILITAS

TESIS

Oleh :

FRAS SETYO
NIM. 2420922026



PEMBIMBING I:

Ir. Masrilayanti, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 197512192001122001

PEMBIMBING II:

Prof. Dr. Eng. Ir. Rendy Thamrin, M.T.
NIP. 196908151994121001

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

ABSTRAK

Indonesia memiliki tingkat kerentanan gempa yang tinggi, terutama di Provinsi Sumatera Barat, dengan Kota Padang yang berisiko signifikan akibat lokasi geologisnya. Bangunan pendidikan diklasifikasikan sebagai bangunan dengan faktor keutamaan IV, sehingga memerlukan tingkat kinerja seismik yang lebih tinggi guna meminimalkan potensi korban jiwa serta menjamin keberlanjutan fungsi bangunan pascagempa. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja seismik dan kerentanan seismik gedung beton bertulang dengan dan tanpa dinding geser melalui metode Pushover Analysis dan pengembangan kurva fragilitas. Analisis statik nonlinier (pushover analysis) digunakan untuk memperoleh kapasitas struktur dan menentukan titik kinerja berdasarkan ketentuan FEMA 356. Tingkat kinerja struktur dievaluasi dalam kategori Immediate Occupancy, Life Safety, dan Operational.

Hasil evaluasi kinerja menunjukkan bahwa bangunan tanpa dinding geser berada pada tingkat kinerja Immediate Occupancy, yang meskipun masih tergolong aman, belum optimal untuk bangunan pendidikan dengan faktor keutamaan IV. Penambahan dinding geser terbukti efektif dalam meningkatkan kekakuan dan kapasitas lateral struktur, mengurangi simpangan, serta meningkatkan ketahanan seismik bangunan. Dengan demikian, bangunan dengan perkuatan dinding geser menunjukkan peningkatan kinerja dan berpotensi mencapai tingkat kinerja Operational.

Selanjutnya, kurva fragilitas disusun menggunakan metode HAZUS untuk menggambarkan probabilitas terjadinya tingkat kerusakan struktur pada berbagai intensitas gempa. Kurva fragilitas dikembangkan untuk beberapa tingkat kerusakan, yaitu slight, moderate, extensive, dan complete damage. Hasil analisis menunjukkan bahwa bangunan tanpa dinding geser memiliki probabilitas kerusakan sedang hingga berat yang lebih tinggi. Sebaliknya, bangunan dengan perkuatan dinding geser menunjukkan penurunan probabilitas kerusakan yang signifikan, terutama pada tingkat kerusakan ekstensif dan kerusakan total.

Kata Kunci : Analisis Pushover, Kinerja Seismik, Kurva Fragilitas, Metode Hazus, bangunan Pendidikan, Dinding Geser

ABSTRACT

Indonesia has a high level of seismic vulnerability, particularly in West Sumatra Province, with Padang City facing significant risk due to its geological setting. Educational buildings are classified as structures with Importance Factor IV, which therefore require a higher level of seismic performance to minimize potential casualties and ensure post-earthquake functional continuity. This study aims to evaluate the seismic performance and seismic vulnerability of reinforced concrete buildings with and without shear walls using pushover analysis and the development of fragility curves.

Nonlinear static analysis (pushover analysis) was employed to obtain the structural capacity and to determine the performance point in accordance with the provisions of FEMA 356. The structural performance level was evaluated based on the Immediate Occupancy, Life Safety, and Operational performance categories.

The performance evaluation results indicate that the building without shear walls achieves the Immediate Occupancy performance level, which, although still considered safe, is not yet optimal for an educational building with Importance Factor IV. The addition of shear walls is proven to be effective in increasing structural stiffness and lateral capacity, reducing story drift, and enhancing the seismic resistance of the building. Consequently, the structure strengthened with shear walls demonstrates improved performance and has the potential to achieve the Operational performance level.

Furthermore, fragility curves were developed using the HAZUS methodology to represent the probability of structural damage occurrence under various seismic intensity levels. The fragility curves were constructed for several damage states, namely slight, moderate, extensive, and complete damage. The analysis results show that the building without shear walls exhibits a higher probability of moderate to severe damage. In contrast, the building strengthened with shear walls demonstrates a significant reduction in damage probability, particularly for extensive and complete damage states.

Keywords: Pushover Analysis, Seismic Performance, Fragility Curves, HAZUS Method, Educational Buildings, Shear Walls