

**ANALISIS KINERJA *BASE ISOLATED STRUCTURE* DENGAN  
MENGUNAKAN *PUSHOVER ANALYSIS*  
CONTOH KASUS BANGUNAN BER-LAYOUT “  ”**

**TUGAS AKHIR**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG  
2026**

# **ANALISIS KINERJA *BASE ISOLATED STRUCTURE* DENGAN MENGUNAKAN *PUSHOVER ANALYSIS* CONTOH KASUS BANGUNAN BER-LAYOUT “ □ ”**

## **TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Program Strata-1 pada Departemen Teknik Sipil,  
Fakultas Teknik, Universitas Andalas



**Oleh:**

**M. RIZKI**

**NIM: 2110922013**

**Pembimbing:**

**Ir. JATI SUNARYATI, S.T., M.T., Ph.D.**

**Ir. MASRILAYANTI, S.T., M.Sc., Ph.D.**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG  
2026**

## ABSTRAK

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap aktivitas seismik karena letak geografisnya yang berada di pertemuan tiga jalur gempa utama dunia. Kondisi ini mengharuskan setiap struktur bangunan dirancang agar mampu memitigasi beban gempa guna menjamin keselamatan penghuninya. Salah satu inovasi yang efektif untuk mereduksi energi gempa pada gedung bertingkat adalah penerapan teknologi isolasi dasar (base isolation). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan perilaku dinamis, gaya dalam, serta tingkat kinerja struktur antara model fixed base structure (tumpuan jepit) dengan base isolated structure menggunakan metode pushover analysis. Objek penelitian adalah gedung pendidikan fiktif setinggi 5 lantai yang dirancang sesuai dengan standar SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, dan SNI 1727:2020. Jenis isolator yang digunakan adalah High Damping Rubber Bearing (HDRB) tipe HH080X4S dan HH065X4S. Pemodelan dan analisis struktur dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS Ultimate 21.0.0 dengan meninjau beban gravitasi serta beban gempa spektrum respons Kota Padang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan base isolator secara signifikan mengubah perilaku dinamis struktur. Periode alami struktur pada base isolated structure mengalami peningkatan sebesar 3 hingga 4 kali lipat dibandingkan dengan fixed base structure. Peningkatan periode ini efektif dalam mereduksi transmisi energi gempa ke struktur atas, yang dibuktikan dengan penurunan simpangan antar tingkat (story drift) rata-rata sebesar 50% hingga 60%. Dari aspek gaya dalam, model base isolated structure menunjukkan reduksi yang signifikan pada elemen kolom dan balok di lantai atas. Reduksi gaya geser tercatat sebesar 73% pada balok dan 67% pada kolom. Gaya dalam momen juga mengalami penurunan sebesar 63% pada balok dan 61% pada kolom. Namun, untuk gaya aksial pada kolom, perbedaannya sangat kecil, yaitu hanya berkurang sebesar 2%. Berdasarkan analisis pushover untuk mengevaluasi tingkat kinerja sesuai kriteria ATC-40, kedua sistem struktur berada pada level Immediate Occupancy (IO). Pada level ini, gedung hanya mengalami kerusakan minor pada komponen non-struktural dan dapat segera difungsikan kembali pascagempa. Meskipun berada pada level yang sama, base isolated structure mencatatkan maximum total drift yang lebih kecil (0,00205) dibandingkan fixed base structure (0,00265). Hal ini menegaskan bahwa penggunaan teknologi isolator lebih unggul dalam menjamin stabilitas bangunan serta memberikan perlindungan yang lebih optimal terhadap komponen non-struktural dibandingkan metode konvensional.

**Kata kunci :** base isolator, HDRB, pushover analysis, performance level.

## ABSTRACT

Indonesia is an archipelagic country with a high level of vulnerability to seismic activity due to its geographical location at the confluence of three major global earthquake belts. This condition requires every building structure to be designed to mitigate earthquake loads to ensure the safety of its occupants. One effective innovation for reducing earthquake energy in high-rise buildings is the application of base isolation technology. This study aims to analyze the comparison of dynamic behavior, internal forces, and structural performance levels between a fixed base structure model and a base-isolated structure using the pushover analysis method. The research object is a fictional 5-story educational building designed according to SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, and SNI 1727:2020 standards. The type of isolator used is High Damping Rubber Bearing (HDRB) types HH080X4S and HH065X4S. Structural modeling and analysis were performed using ETABS Ultimate 21.0.0 software by considering gravity loads and the earthquake response spectrum for Padang City. The results showed that the use of base isolators significantly changed the dynamic behavior of the structure. The natural period of the base-isolated structure increased by 3 to 4 times compared to the fixed base structure. This increase in period is effective in reducing the transmission of earthquake energy to the upper structure, as evidenced by an average reduction in story drift of 50% to 60%. In terms of internal forces, the base-isolated structure model showed significant reductions in column and beam elements on the upper floors. Shear force reductions were recorded at 73% for beams and 67% for columns. Moment forces also decreased by 63% for beams and 61% for columns. However, for axial forces in columns, the difference was very small, decreasing by only 2%. Based on pushover analysis to evaluate performance levels according to ATC-40 criteria, both structural systems were at the Immediate Occupancy (IO) level. At this level, the building only experiences minor damage to non-structural components and can be immediately re-functionalized post-earthquake. Although at the same level, the base-isolated structure recorded a smaller maximum total drift (0.00205) compared to the fixed base structure (0.00265). This confirms that the use of isolator technology is superior in ensuring building stability and providing more optimal protection for non-structural components compared to conventional methods.

**Keywords:** base isolator, HDRB, pushover analysis, performance level.