

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

TUGAS AKHIR

Oleh:



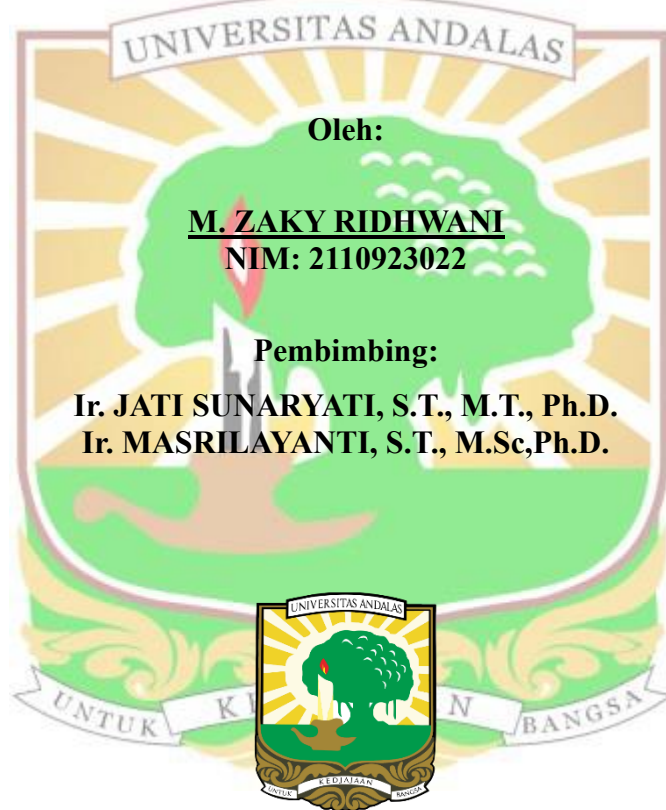
**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2026**

ANALISIS KINERJA *BASE ISOLATED STRUCTURE* MENGUNAKAN METODE *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



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

**PADANG
2026**

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat kegempaan tertinggi di dunia. Kondisi ini disebabkan oleh letak geografis Indonesia yang berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Interaksi antar lempeng tersebut menyebabkan aktivitas tektonik yang sangat intens, sehingga wilayah Indonesia sering mengalami gempa bumi dengan berbagai tingkat kekuatan. Salah satu wilayah yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap gempa bumi adalah Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Kota ini terletak di dekat zona subduksi megathrust Mentawai, yang dikenal sebagai salah satu sumber gempa besar di Indonesia. Catatan sejarah menunjukkan bahwa beberapa gempa bumi berkekuatan besar pernah mengguncang wilayah ini dan menimbulkan kerusakan signifikan pada infrastruktur serta bangunan gedung, yang berdampak langsung pada keselamatan dan aktivitas masyarakat. Kondisi tersebut menuntut adanya sistem perencanaan struktur bangunan yang tidak hanya berfokus pada kekuatan elemen struktural semata, tetapi juga mempertimbangkan aspek kinerja seismik secara menyeluruh. Pendekatan desain berbasis kinerja menjadi penting untuk memastikan bahwa bangunan mampu berperilaku sesuai dengan target kinerja yang diharapkan ketika terjadi gempa, baik dari segi keamanan maupun fungsionalitas. Salah satu teknologi mitigasi gempa yang telah terbukti efektif dalam mengurangi respons seismik struktur adalah penggunaan base isolator. Sistem base isolator bekerja dengan cara memisahkan struktur atas dari pergerakan tanah, sehingga periode alami struktur menjadi lebih panjang. Perpanjangan periode ini menyebabkan berkurangnya transfer gaya gempa dari tanah ke bangunan, sehingga percepatan yang diterima oleh struktur menjadi relatif lebih kecil. Meskipun demikian, sistem ini mengharuskan struktur untuk menoleransi perpindahan yang lebih besar pada bagian isolator. Dalam penelitian ini, efektivitas penggunaan base isolator pada gedung di Kota Padang dianalisis menggunakan metode analisis pushover. Analisis pushover merupakan metode analisis statik nonlinier yang digunakan untuk memprediksi kapasitas struktur dan mengevaluasi tingkat kinerjanya terhadap beban gempa. Melalui analisis ini, diperoleh gambaran mengenai kurva kapasitas serta titik kinerja (performance point) struktur, baik pada sistem base isolated structure maupun fixed base structure. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan base isolator mampu meningkatkan periode alami struktur sebesar 3 hingga 5 kali dibandingkan struktur dengan dasar tetap. Selain itu, simpangan antar lantai yang terjadi pada struktur berisolasi menjadi lebih seragam. Gaya dalam pada lantai dasar mengalami peningkatan, namun pada lantai dua hingga lima gaya dalam yang terjadi lebih kecil dibandingkan dengan struktur fixed base. Hasil analisis pushover juga menunjukkan bahwa displacement atap pada base isolated structure sebesar 245,591 mm, sedangkan pada fixed base structure sebesar 94,173 mm. Berdasarkan evaluasi tingkat kinerja menurut ATC-40, baik struktur dengan isolasi dasar maupun struktur dengan dasar tetap berada pada level kinerja Immediate Occupancy.

Kata Kunci: base isolated structure, fixed base structure

ABSTRACT

Indonesia is one of the countries with the highest levels of seismicity in the world. This condition is caused by the geographical location of Indonesia, which lies at the meeting point of three major tectonic plates: the Indo-Australian Plate, the Eurasian Plate, and the Pacific Plate. The interaction between these plates causes very intense tectonic activity, so the Indonesian region frequently experiences earthquakes with various levels of magnitude. One area that has a high level of vulnerability to earthquakes is Padang City, West Sumatra Province. This city is located near the Mentawai megathrust subduction zone, which is known as one of the major earthquake sources in Indonesia. Historical records show that several high-magnitude earthquakes have shaken this region and caused significant damage to infrastructure and buildings, directly impacting public safety and activities. These conditions demand a building structure planning system that does not only focus on the strength of structural elements alone but also considers overall seismic performance aspects. A performance-based design approach becomes important to ensure that buildings are able to behave according to the expected performance targets when an earthquake occurs, both in terms of safety and functionality. One earthquake mitigation technology that has been proven effective in reducing the seismic response of structures is the use of base isolators. The base isolator system works by separating the upper structure from the ground movement, so that the natural period of the structure becomes longer. This extension of the period causes a reduction in the transfer of earthquake forces from the ground to the building, so that the acceleration received by the structure becomes relatively smaller. Nevertheless, this system requires the structure to tolerate larger displacements at the isolator part. In this research, the effectiveness of using base isolators on a building in Padang City is analyzed using the pushover analysis method. Pushover analysis is a nonlinear static analysis method used to predict structural capacity and evaluate its performance level against earthquake loads. Through this analysis, an overview of the capacity curve and the performance point of the structure is obtained, both for the base isolated structure and the fixed base structure systems. The results of the analysis show that the use of base isolators is able to increase the natural period of the structure by 3 to 5 times compared to the structure with a fixed base. In addition, the inter-story drift that occurs in the isolated structure becomes more uniform. Internal forces at the ground floor experience an increase, but from the second to the fifth floors, the internal forces that occur are smaller compared to the fixed base structure. The results of the pushover analysis also show that the roof displacement in the base isolated structure is 245.591 mm, while in the fixed base structure, it is 94.173 mm. Based on the evaluation of the performance level according to ATC-40, both the structure with base isolation and the structure with a fixed base are at the Immediate Occupancy performance level.

.Keyword : base isolated structure, fixed base structure