

EVALUASI KELAYAKAN (*ASSESSMENT*) DAN ANALISIS KERENTANAN STRUKTUR GEDUNG BPBD PROVINSI SUMATERA BARAT

TUGAS AKHIR

Oleh:



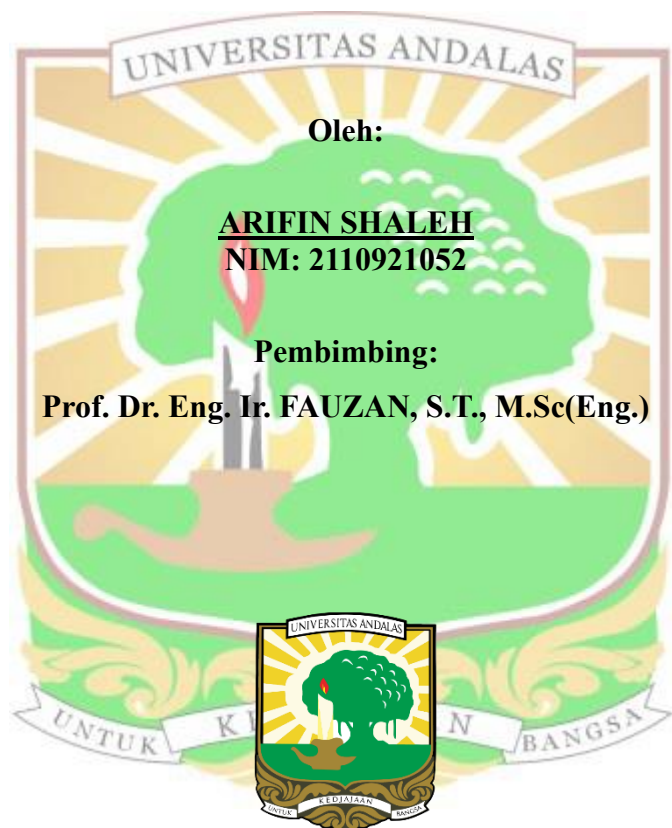
**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2026**

EVALUASI KELAYAKAN (*ASSESSMENT*) DAN ANALISIS KERENTANAN STRUKTUR GEDUNG BPBD PROVINSI SUMATERA BARAT

TUGAS AKHIR

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



Oleh:

ARIFIN SHALEH

NIM: 2110921052

Pembimbing:

Prof. Dr. Eng. Ir. FAUZAN, S.T., M.Sc(Eng.)

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

**PADANG
2026**

ABSTRAK

Provinsi Sumatera Barat merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki tingkat aktivitas seismik tinggi, yang disebabkan oleh keberadaannya pada zona subduksi aktif antara Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia, serta pengaruh sistem sesar aktif di sekitarnya. Kondisi tektonik tersebut menjadikan wilayah ini sangat rentan terhadap kejadian gempa bumi dengan potensi dampak yang signifikan terhadap bangunan gedung, khususnya bangunan publik yang memiliki fungsi strategis dalam penanggulangan bencana. Oleh karena itu, ketahanan dan kinerja struktur bangunan operasional seperti Gedung BPBD Provinsi Sumatera Barat menjadi aspek yang sangat penting untuk dievaluasi guna menjamin keselamatan pengguna dan keberlanjutan fungsi bangunan pascagempa. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan struktur serta menganalisis tingkat kerentanan seismik Gedung BPBD Provinsi Sumatera Barat terhadap beban gempa berdasarkan ketentuan SNI 1726:2019. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada evaluasi elemen struktur utama, yaitu kolom, balok, dan pelat lantai, dengan pemodelan struktur tiga dimensi menggunakan perangkat lunak ETABS v22.6.0. Metode analisis yang diterapkan meliputi analisis respons spektrum untuk pembebanan gempa, analisis pushover untuk menentukan kapasitas deformasi dan perilaku pasca-elastik struktur, analisis nonlinier time history menggunakan beberapa rekaman gempa, serta pengembangan kurva fragilitas untuk menilai probabilitas tingkat kerusakan struktur pada berbagai intensitas gempa. Data parameter material beton diperoleh dari hasil pengujian hammer test yang dilakukan pada struktur eksisting. Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa elemen kolom pada lantai satu tidak memiliki kapasitas kombinasi momen–aksial yang memadai. Selain itu, sejumlah balok pada bentang lantai dua, lantai tiga, dan lantai dak tidak memenuhi persyaratan kapasitas lentur maupun geser. Pada elemen pelat lantai dan pelat tangga, khususnya pada lantai dua dan tiga, ditemukan bahwa kapasitas lentur pada daerah tumpuan dan lapangan tidak mampu menahan momen dan gaya geser ultimit yang bekerja, sehingga elemen-elemen tersebut memerlukan tindakan perkuatan struktural. Selanjutnya, hasil analisis kurva fragilitas menunjukkan bahwa pada intensitas percepatan tanah puncak (Peak Ground Acceleration/PGA) sebesar 0,6 g, probabilitas terjadinya kerusakan ringan (slight damage) mencapai 100%, kerusakan sedang (moderate damage) sebesar 99,9%, kerusakan berat (extensive damage) sebesar 87,3%, dan kerusakan runtuh (complete damage) sebesar 18,4%. Berdasarkan hasil tersebut, Gedung BPBD Provinsi Sumatera Barat dikategorikan sebagai struktur yang rentan terhadap beban gempa. Oleh karena itu, direkomendasikan dilakukan evaluasi lanjutan serta perkuatan struktur, terutama pada elemen balok yang bersifat kritis, agar bangunan dapat memenuhi ketentuan keamanan struktur bangunan tahan gempa sesuai dengan standar nasional yang berlaku.

Kata kunci : standar terbaru, analisis struktur, ETABS, gempa, fragilitas

ABSTRACT

West Sumatra Province is one of the regions in Indonesia with a high level of seismic activity due to its location within an active subduction zone between the Indo-Australian Plate and the Eurasian Plate, as well as the influence of surrounding active fault systems. These tectonic conditions make the region highly vulnerable to earthquake events with significant potential impacts on building structures, particularly public buildings that serve strategic functions in disaster management. Therefore, the structural resilience and performance of operational buildings such as the BPBD Building of West Sumatra Province are critical aspects that must be evaluated to ensure occupant safety and the continuity of building functions after an earthquake. This study aims to evaluate the structural feasibility and analyze the seismic vulnerability level of the BPBD Building of West Sumatra Province under earthquake loading based on the provisions of SNI 1726:2019. The scope of the study is limited to the evaluation of primary structural elements, namely columns, beams, and floor slabs. A three-dimensional structural model was developed using ETABS version 22.6.0. The analysis methods applied include response spectrum analysis for seismic loading, pushover analysis to determine deformation capacity and post-elastic behavior of the structure, nonlinear time history analysis using several earthquake records, and the development of fragility curves to assess the probability of structural damage at various earthquake intensity levels. Concrete material parameters were obtained from hammer test results conducted on the existing structure. The analysis results indicate that several column elements on the first floor do not have adequate axial-moment interaction capacity. In addition, a number of beams spanning the second floor, third floor, and roof floor do not meet the required flexural and shear capacity criteria. For floor slabs and stair slabs, particularly on the second and third floors, it was found that the flexural capacity at both support and midspan regions is insufficient to resist the acting ultimate moments and shear forces. Consequently, these elements require structural strengthening measures. Furthermore, the fragility curve analysis results show that at a peak ground acceleration (PGA) intensity of 0.6 g, the probability of slight damage reaches 100%, moderate damage 99.9%, extensive damage 87.3%, and complete damage 18.4%. Based on these findings, the BPBD Building of West Sumatra Province is classified as a structure that is vulnerable to earthquake loading. Therefore, further evaluation and structural strengthening are recommended, particularly for critical beam elements, to ensure that the building complies with national seismic safety standards.

Keywords : latest standards, structural analysis, ETABS, earthquake, fragility