

**ANALISIS KERENTANAN STRUKTUR
GEDUNG TAMAN BUDAYA BLOK B KOTA PADANG
MENGUNAKAN KURVA FRAGILITAS AKIBAT
BEBAN GEMPA DAN TSUNAMI**

TUGAS AKHIR

Oleh:

CINDY MURDIAMAN GUCI

NIM: 2110921033



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

**PADANG
2025**

ABSTRAK

Indonesia merupakan wilayah yang rawan terhadap bencana gempa bumi dan tsunami, terutama risiko gempa megathrust. Salah satu kejadian besar adalah gempa Samudra Hindia tahun 2004 yang memicu tsunami dahsyat dan menewaskan ratusan ribu jiwa, termasuk di wilayah Sumatra Barat. Sumatera Barat berada pada zona subduksi Sumatra yang memiliki segmen megathrust aktif dengan potensi gempa besar ($\geq M 8,5$) yang dapat memicu tsunami dan mengancam keselamatan penduduk, khususnya di Kota Padang. Untuk mengurangi dampak bencana, pemerintah telah menetapkan beberapa bangunan sebagai bangunan evakuasi sementara, salah satunya adalah Gedung Taman Budaya Blok B Kota Padang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerentanan struktur Gedung Taman Budaya Blok B Kota Padang terhadap beban gempa dan tsunami. Metode yang digunakan meliputi analisis kapasitas struktur dan analisis kerentanan menggunakan kurva fragilitas dengan metode pushover analysis dan metode gabungan. Pemodelan struktur dilakukan dengan perangkat lunak ETABS. Analisis ini mengacu pada SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, SNI 2847:2019 dan FEMA P-464:2019. Hasil analisis kapasitas kolom menunjukkan bahwa kolom K1 dan K3 mampu menahan beban yang bekerja, sedangkan kolom K2 tidak mampu menahan gaya geser. Hasil analisis kapasitas balok menunjukkan bahwa seluruh elemen balok mampu menahan beban yang bekerja. Berdasarkan hasil analisis kurva fragilitas gempa dengan data gempa Kota Padang sebesar PGA 0,6g menggunakan metode pushover analysis pada arah X menunjukkan tingkat probabilitas kerusakan ringan 98,24%, kerusakan sedang 90,23%, kerusakan berat 71,83% dan kerusakan total 21,94%. Kemudian pada arah Y probabilitas kerusakan ringan 86,98%, kerusakan sedang 62,27%, kerusakan berat 39,90% dan kerusakan total 7,87%. Hasil analisis kurva fragilitas gempa dengan data gempa Kota Padang sebesar PGA 0,6g menggunakan metode gabungan (pushover analysis dan time history analysis), probabilitas kerusakan ringan 100%, kerusakan sedang 100%, kerusakan berat 76,08% dan kerusakan total 23,63%. Hasil analisis kurva fragilitas tsunami menggunakan metode gabungan (pushover analysis dan variasi ketinggian tsunami) dengan data inundansi tsunami Kota Padang yaitu 5 meter, diperoleh bahwa probabilitas terjadinya kerusakan ringan sebesar 100%, kerusakan sedang sebesar 99,99%, kerusakan berat sebesar 82,89%, dan kerusakan total sebesar 16,76%. Menurut Gautam dan Dong (2018), hasil analisis kerentanan Gedung Taman Budaya Blok B Kota Padang dapat diklasifikasikan sebagai bangunan yang rentan terhadap bencana gempa bumi dan tsunami, sebab nilai probabilitas kerusakan sedang (moderate damage) lebih dari 70%, kerusakan berat (extensive damage) lebih dari 40% dan kerusakan total (complete damage) lebih dari 20%.

Kata kunci : Kerentanan struktur, gempa bumi, tsunami, kurva fragilitas, bangunan evakuasi

ABSTRACT

Indonesia is a region that is highly prone to earthquake and tsunami disasters, particularly due to the risk of megathrust earthquakes. One major event was the 2004 Indian Ocean earthquake, which triggered a devastating tsunami and caused hundreds of thousands of deaths, including in the West Sumatra region. West Sumatra lies within the Sumatra subduction zone, which contains active megathrust segments with the potential to generate large earthquakes ($\geq M 8.5$) capable of triggering tsunamis that threaten public safety, especially in the city of Padang. To reduce disaster impacts, the government has designated several buildings as temporary evacuation structures, one of which is the Taman Budaya Blok B Building in Padang City. This study aims to analyze the structural vulnerability of the Taman Budaya Blok B Building in Padang City against earthquake and tsunami loads. The methods used include structural capacity analysis and vulnerability analysis using fragility curves through pushover analysis and combined method approaches. Structural modeling was conducted using the ETABS software. The analysis refers to SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, SNI 2847:2019, and FEMA P-464:2019. The column capacity analysis results show that columns K1 and K3 are capable of resisting the applied loads, while column K2 is unable to withstand shear forces. The beam capacity analysis results indicate that all beam elements are capable of withstanding the applied loads. Based on the fragility curve analysis for earthquake loads in Padang City with PGA 0.6g using pushover analysis in the X direction, the probability of slight damage is 98.24%, moderate damage is 90.23%, extensive damage is 71.83%, and complete damage is 21.94%. In the Y direction, the probability of slight damage is 86.98%, moderate damage is 62.27%, extensive damage is 39.90%, and complete damage is 7.87%. The fragility curve analysis results for the same PGA of 0.6g using the combined method (pushover analysis and time history analysis) show a probability of slight damage of 100%, moderate damage of 100%, extensive damage of 76.08%, and complete damage of 23.63%. The tsunami fragility curve analysis using the combined method (pushover analysis and variation of tsunami heights) with tsunami inundation data for Padang City of 5 meters shows a probability of slight damage of 100%, moderate damage of 99.99%, extensive damage of 82.89%, and complete damage of 16.76%. According to the study by Gautam and Dong (2018), these findings indicate that the Taman Budaya Blok B Building in Padang City can be classified as a structure that is vulnerable to earthquake and tsunami hazards, as the probability of moderate damage exceeds 70%, extensive damage exceeds 40%, and complete damage exceeds 20%.

Keywords: Structural vulnerability, earthquake, tsunami, fragility curve, evacuation building