

PERKUATAN (*RETROFIT*) BANGUNAN GEDUNG BPBD PROVINSI SUMATERA BARAT MENGGUNAKAN METODE *CONCRETE JACKETING*

TUGAS AKHIR



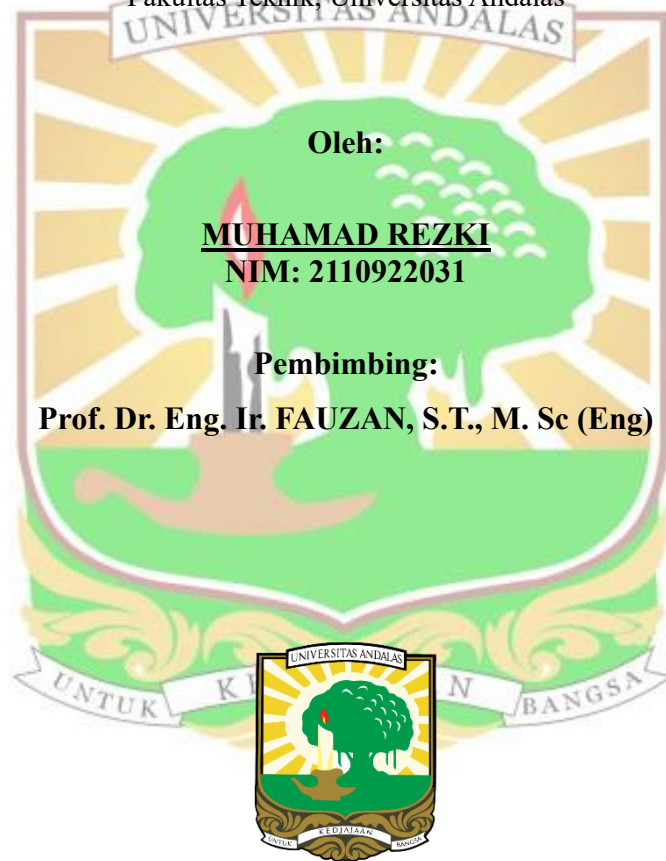
**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2026**

PERKUATAN (*RETROFIT*) BANGUNAN GEDUNG BPBD PROVINSI SUMATERA BARAT MENGGUNAKAN METODE *CONCRETE JACKETING*

TUGAS AKHIR

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



Oleh:

MUHAMAD REZKI

NIM: 2110922031

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 wilayah dengan tingkat aktivitas seismik tinggi akibat pengaruh zona subduksi lempeng tektonik, sehingga bangunan gedung, khususnya bangunan strategis pemerintahan, harus memiliki kinerja struktur yang andal terhadap beban gempa. Gedung Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Sumatera Barat berfungsi sebagai pusat koordinasi dan kesiapsiagaan bencana, sehingga keberlanjutan fungsi bangunan pascagempa menjadi aspek yang sangat krusial. Untuk meningkatkan ketahanan struktur terhadap pengaruh gempa bumi, diperlukan upaya perkuatan struktur yang efektif dan sesuai dengan ketentuan peraturan yang berlaku. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengevaluasi kinerja perkuatan struktur Gedung BPBD Provinsi Sumatera Barat menggunakan metode *concrete jacketing*. Analisis struktur dilakukan dengan memodelkan bangunan yang telah diberikan perkuatan pada elemen kolom dan balok, serta penambahan tulangan (*additional reinforcement*) pada pelat lantai dan tangga. Pemodelan dan analisis struktur dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS v.22 dengan mengacu pada SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, dan SNI 1727:2020. Tahapan analisis meliputi evaluasi karakteristik dinamik struktur, pemeriksaan ketidakberaturan, simpangan antar tingkat, pengaruh P-Delta, serta analisis kapasitas elemen struktur setelah perkuatan. Evaluasi kinerja seismik struktur dilakukan melalui analisis statik nonlinier (*pushover analysis*) dan analisis dinamik nonlinier (*time history analysis*) menggunakan beberapa rekaman gempa yang telah disesuaikan dengan spektrum respons desain wilayah setempat. Hasil dari kedua analisis tersebut selanjutnya digunakan untuk menyusun kurva fragilitas sebagai indikator probabilitas terjadinya tingkat kerusakan struktur pada berbagai intensitas gempa. Kurva fragilitas dikembangkan untuk beberapa tingkat kerusakan, yaitu kerusakan ringan, sedang, berat, dan keruntuhan, berdasarkan parameter kinerja struktur berupa *drift ratio*. Hasil analisis kurva fragilitas menunjukkan bahwa struktur hasil perkuatan memiliki probabilitas kerusakan yang lebih rendah pada setiap tingkat intensitas gempa. Pada intensitas gempa rendah hingga menengah, probabilitas terjadinya kerusakan ringan dan sedang mendominasi, sedangkan probabilitas kerusakan berat dan keruntuhan berada pada nilai yang relatif kecil. Seiring dengan meningkatnya intensitas gempa, probabilitas kerusakan berat dan keruntuhan meningkat secara bertahap, namun tetap menunjukkan pergeseran ke arah intensitas gempa yang lebih besar. Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan kapasitas dan daktilitas struktur setelah penerapan perkuatan, serta kemampuan struktur untuk menahan deformasi yang lebih besar sebelum mencapai kondisi kerusakan yang signifikan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode *concrete jacketing* efektif dalam meningkatkan kinerja seismik struktur dan menurunkan tingkat kerentanan bangunan terhadap gempa bumi. Metode ini dapat dijadikan sebagai solusi perkuatan yang andal dan aplikatif bagi bangunan gedung strategis di wilayah rawan gempa, khususnya untuk mendukung keberlanjutan fungsi bangunan pascagempa.

Kata kunci: bangunan gedung, analisis struktur, perkuatan, *concrete jacketing*, kurva fragilitas

ABSTRACT

The Province of West Sumatera is located in a region of high seismicity due to the presence of tectonic plate subduction zones. Consequently, building structures particularly strategic government facilities must demonstrate reliable seismic performance to ensure operational continuity during and after earthquake events. The West Sumatra Provincial Disaster Management Agency (BPBD) Building serves as a critical center for disaster coordination and preparedness, making its post-earthquake functionality an essential requirement. To enhance structural resilience against seismic actions, effective and code-compliant strengthening measures are required. This study aims to design and evaluate the seismic performance of structural strengthening applied to the BPBD Building of West Sumatra Province using the concrete jacketing method. The structural model incorporates strengthened column and beam elements, along with additional reinforcement in floor slabs and stair components. Structural modeling and analysis were conducted using ETABS version 22 in accordance with SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, and SNI 1727:2020. The analytical framework includes the evaluation of dynamic structural characteristics, identification of structural irregularities, assessment of inter-story drift, consideration of P-Delta effects, and capacity evaluation of structural elements after strengthening. Seismic performance was assessed through nonlinear static (pushover) analysis and nonlinear dynamic (time-history) analysis using multiple ground-motion records scaled to the local design response spectrum. The results of these analyses were employed to develop seismic fragility curves representing the probability of structural damage across varying earthquake intensity levels. Fragility curves were established for four damage states—slight, moderate, severe, and collapse—based on drift ratio performance criteria. The results indicate that the strengthened structure exhibits a consistently lower probability of damage across all seismic intensity levels. At low to moderate intensities, slight and moderate damage states predominate, while the probabilities of severe damage and collapse remain limited. With increasing seismic intensity, the likelihood of severe damage and collapse gradually increases; however, these damage states shift toward higher intensity levels. This behavior demonstrates a significant improvement in structural capacity and ductility following the application of concrete jacketing, enabling the structure to sustain larger deformations prior to reaching critical damage conditions. Based on these findings, it can be concluded that the concrete jacketing method is an effective and practical strengthening technique for enhancing seismic performance and reducing structural vulnerability. This method offers a reliable solution for strengthening strategic buildings in earthquake-prone regions, particularly in supporting post-earthquake functional continuity.

Keywords : building structures, structural analysis, retrofitting, concrete jacketing, fragility curves