

DESAIN MUSHALLA NURUL FAJRI BALAI NARAS KOTA PARIAMAN SEBAGAI VERTICAL EVACUATION SHELTER

TUGAS AKHIR

Oleh:



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

**PADANG
2026**

DESAIN MUSHALLA NURUL FAJRI BALAI NARAS KOTA PARIAMAN SEBAGAI VERTICAL EVACUATION SHELTER

TUGAS AKHIR

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



Oleh:

FEBBY VICTRIA DENISA

NIM: 2210921001

Pembimbing:

Prof. Dr. Eng. Ir. Febrin Anas Ismail, S.T., M.T.

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

**PADANG
2026**

ABSTRAK

Sumatera Barat salah satu Provinsi di Indonesia yang rentan terhadap bencana alam, khususnya bencana alam berupa gempa dan tsunami. Wilayah pesisir Kecamatan Pariaman Utara merupakan salah satu kawasan yang memiliki potensi tinggi terhadap ancaman bencana tsunami akibat aktivitas tektonik di zona subduksi Sumatera. Untuk meningkatkan upaya mitigasi bencana, dibutuhkan bangunan vertikal yang mampu berfungsi sebagai tempat evakuasi sementara ketika terjadi tsunami. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain struktur eksisting Mushalla Nurul Fajri sebagai Vertical Tsunami Shelter berdasarkan kriteria pembebanan yang diatur dalam FEMA P-646 (*Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis*). Proses perencanaan dilakukan melalui tahapan identifikasi kondisi eksisting, perhitungan beban gempa dan tsunami, serta perencanaan elemen struktur utama yang meliputi kolom, balok, pelat, dan pondasi. Analisis struktur menggunakan metode berbasis standar FEMA P-646 dengan memperhitungkan kombinasi beban lateral dan vertikal secara terintegrasi. Beban tsunami yang ditinjau meliputi gaya hidrostatik, gaya hidrodinamis, gaya impulsif, dan gaya tumbukan debris. Perhitungan beban tsunami didasarkan pada parameter tinggi dan kecepatan run-up tsunami rencana di lokasi studi. Hasil desain menunjukkan bahwa struktur yang direncanakan mampu menahan beban tsunami dan gempa sesuai dengan kriteria keselamatan dan ketahanan yang ditetapkan. Desain ini diharapkan dapat menjadi contoh penerapan prinsip rekayasa tahan bencana dalam pengembangan bangunan ibadah multifungsi di wilayah pesisir rawan tsunami.

Kata kunci : Mitigasi Bencana, Ketahanan Struktur, Gempa Bumi, Perencanaan Bangunan, Shelter Mandiri



ABSTRACT

West Sumatra is one of the Provinces in Indonesia that is vulnerable to natural disasters, especially earthquakes and tsunamis. The coastal area of North Pariaman City is one of the regions with a high potential threat of tsunami hazards due to tectonic activity along the Sumatra subduction zone. To enhance disaster mitigation efforts, vertical structures that can function as temporary evacuation shelters during tsunami events are required. This study aims to design the existing structure of Mushalla Nurul Fajri as a Vertical Tsunami Shelter based on the loading criteria specified in FEMA P-646 (Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis). The design process includes identifying the existing condition, calculating earthquake and tsunami loads, and designing the main structural elements, which consist of columns, beams, slabs, and foundations. The structural analysis is conducted using a method based on FEMA P-646 standards by considering the integrated combination of lateral and vertical loads. The tsunami loads reviewed include hydrostatic, hydrodynamic, impulsive, and debris impact forces. The tsunami load calculation is based on the design run-up height and flow velocity parameters at the study site. The design results show that the planned structure is capable of withstanding tsunami and earthquake loads in accordance with the required safety and resilience criteria. This design is expected to serve as an example of the application of disaster-resistant engineering principles in the development of multifunctional religious buildings in tsunami-prone coastal areas.

Keywords: *Disaster Mitigation, Structural Resilience, Earthquake, Building Design, Independent Shelter*

