

DESAIN STRUKTUR MASJID BAITUN NUR KOTA PARIAMAN SEBAGAI SHELTER EVAKUASI VERTIKAL

TUGAS AKHIR

Oleh:

DEDI SAPUTRA
NIM: 2210921035



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

**PADANG
2026**

DESAIN STRUKTUR MASJID BAITUN NUR KOTA PARIAMAN SEBAGAI SHELTER EVAKUASI VERTIKAL

TUGAS AKHIR

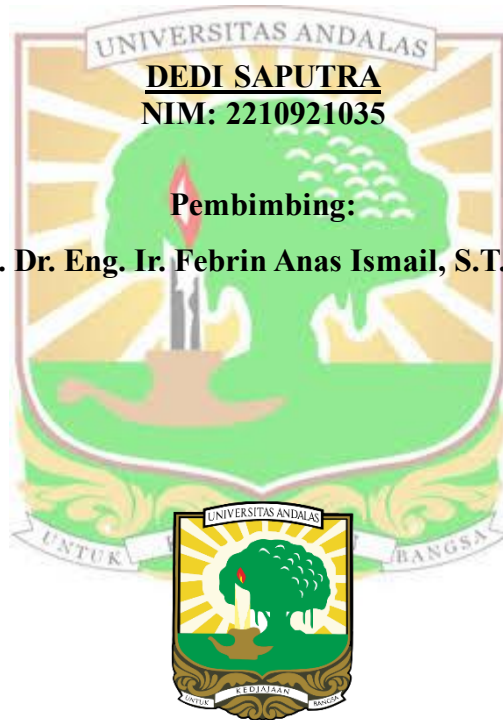
Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Program Strata-1 pada Departemen Teknik Sipil,
Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh:

DEDI SAPUTRA
NIM: 2210921035

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

Kota Pariaman merupakan salah satu wilayah pesisir di Provinsi Sumatra Barat yang memiliki tingkat kerawanan tinggi terhadap bencana gempa bumi dan tsunami akibat aktivitas zona Megathrust Mentawai–Siberut. Berdasarkan hasil pemodelan bahaya tsunami, gelombang tsunami diperkirakan dapat mencapai pesisir Kota Pariaman dalam waktu sekitar 20–30 menit setelah terjadinya gempa bumi, sehingga waktu yang tersedia untuk melakukan evakuasi horizontal sangat terbatas. Kondisi topografi yang relatif datar, tingginya kepadatan penduduk di kawasan pesisir, serta potensi kerusakan infrastruktur akibat gempa menyebabkan penyediaan bangunan evakuasi vertikal menjadi salah satu strategi mitigasi yang penting. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merencanakan struktur Masjid Baitun Nur di Kelurahan Taluk, Kecamatan Pariaman Selatan, Kota Pariaman sebagai bangunan multifungsi yang tetap berfungsi sebagai tempat ibadah sekaligus sebagai Self-Supported Vertical Evacuation Shelter berupa bangunan beton bertulang lima lantai. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus dengan pendekatan rekayasa (*engineering design case study*). Pembebanan struktur mengacu pada SNI 1727:2020 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain, SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, serta pedoman FEMA P-646 (2019) untuk pembebanan tsunami yang meliputi gaya hidrostatis, gaya hidrodinamik, gaya apung (*buoyant force*), dan gaya tumbukan puing (*debris impact*). Hasil analisis menunjukkan bahwa bangunan shelter memiliki radius layanan efektif sebesar 800 m dengan estimasi kebutuhan kapasitas evakuasi sebanyak 3.601 jiwa. Hasil penelitian berupa Detailed Engineering Design (DED) bangunan shelter evakuasi vertikal lima lantai yang meliputi perencanaan struktur pelat lantai, balok, kolom, dan ramp sebagai jalur evakuasi menuju lantai perlindungan. Berdasarkan hasil analisis dan perencanaan, seluruh elemen struktur yang direncanakan memenuhi persyaratan berdasarkan SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, SNI 2847:2019, serta FEMA P-646 (2019), sehingga bangunan yang direncanakan diharapkan mampu memberikan perlindungan bagi masyarakat ketika terjadi bencana tsunami sekaligus tetap berfungsi secara optimal sebagai fasilitas ibadah dan bangunan publik pada kondisi normal.

Kata kunci: gempa bumi, tsunami, shelter evakuasi vertikal, beton bertulang, SRPMK.

ABSTRACT

Pariaman City is one of the coastal areas in West Sumatra Province that is highly vulnerable to earthquake and tsunami hazards due to the activity of the Mentawai–Siberut Megathrust zone. Tsunami hazard modeling indicates that tsunami waves may reach the coast of Pariaman within approximately 20–30 minutes after a major earthquake, leaving limited time for horizontal evacuation. The relatively flat topography, high population density in coastal areas, and the potential damage to transportation infrastructure highlight the importance of providing vertical evacuation shelters as part of disaster risk reduction strategies. Therefore, this study aims to redesign Masjid Baitun Nur, located in Taluk Village, South Pariaman District, Pariaman City, as a multifunctional reinforced concrete building that serves both as a place of worship and a five-story Self-Supported Vertical Evacuation Shelter. The research employed an engineering design case study approach. Structural loading was determined in accordance with SNI 1727:2020 for minimum design loads, SNI 1726:2019 for seismic design, SNI 2847:2019 for structural concrete requirements, and FEMA P-646 (2019) for tsunami loads, including hydrostatic, hydrodynamic, buoyancy, and debris impact forces. The analysis results indicate that the proposed shelter provides an effective service radius of 800 m and is designed to accommodate approximately 3,601 evacuees within its service area. The final design includes reinforced concrete floor slabs, beams, columns, and evacuation ramps leading to the designated refuge floors. The structural analysis demonstrates that all structural components satisfy the strength, stiffness, stability, and ductility requirements specified in the applicable design standards. Consequently, the proposed building is expected to provide a safe vertical evacuation facility during tsunami events while maintaining its primary function as a mosque and public facility under normal conditions.

Keywords: earthquake, tsunami, vertical evacuation shelter, reinforced concrete, Special Moment Resisting Frame (SMRF).

