

LAPORAN TEKNIK

PERENCANAAN DAN ANALISIS STRUKTUR SHELTER EVAKUASI VERTIKAL DENGAN FUNGSI GANDA SEBAGAI SARANA IBADAH DAN MITIGASI BENCANA TERHADAP BEBAN GEMPA DAN TSUNAMI DI KOTA PADANG

LAPORAN TEKNIK

Oleh:

FEBRIN ANAS ISMAIL

NIM: 2541612148

Pembimbing:

Ir. INSANNUL KAMIL, M.Eng., Ph.D, IPU, ASEAN Eng, APEC Eng.



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN PROFESI INSINYUR
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2026**

PERENCANAAN DAN ANALISIS STRUKTUR SHELTER EVAKUASI VERTIKAL DENGAN FUNGSI GANDA SEBAGAI SARANA IBADAH DAN MITIGASI BENCANA TERHADAP BEBAN GEMPA DAN TSUNAMI DI KOTA PADANG

LAPORAN TEKNIK

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Insinyur pada Sekolah
Pascasarjana Universitas Andalas*

Oleh:

FEBRIN ANAS ISMAIL

NIM: 2541612148

Pembimbing:

Ir. INSANNUL KAMIL, M.Eng., Ph.D, IPU, ASEAN Eng, APEC Eng.

NIP. 196711221994121002



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN PROFESI INSINYUR
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2026**

ABSTRAK

Kota Padang merupakan wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi terhadap gempa bumi dan tsunami sehingga memerlukan infrastruktur mitigasi yang mampu memberikan perlindungan. Laporan teknik ini membahas perencanaan dan analisis struktur Masjid Nurul Falah di Komplek Kuala Nyiur II, Kota Padang, sebagai bangunan fungsi ganda, yaitu sarana ibadah pada kondisi normal dan shelter evakuasi vertikal pada kondisi darurat. Bangunan direncanakan terdiri atas tiga lantai dan satu dak atap, dengan luas sekitar 210 m² dan tinggi sekitar 16 m.

Analisis dilakukan melalui pendekatan studi kasus dengan metode deskriptif kuantitatif. Struktur dimodelkan secara tiga dimensi menggunakan ETABS dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) sebagai sistem struktur utama. Analisis mencakup beban gravitasi, respons spektrum untuk beban gempa, pembebanan tsunami, gaya dalam ultimit, perencanaan elemen beton bertulang, fondasi, serta evaluasi kinerja struktur. Perencanaan mengacu pada SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, dan FEMA P-646, dengan parameter evaluasi berupa perioda fundamental, partisipasi massa, gaya geser dasar, simpangan antar lantai, efek P-Delta, dan strong column–weak beam.

Hasil analisis menunjukkan bahwa struktur memenuhi persyaratan kinerja yang ditetapkan. Partisipasi massa mencapai 100% pada mode ke-17, dengan perioda fundamental sebesar 0,747 detik pada arah X dan 0,761 detik pada arah Y. Simpangan antar lantai dan koefisien stabilitas P-Delta masih berada dalam batas yang diizinkan, sedangkan gaya geser dasar dinamik sebesar 1.339,82 kN pada arah X dan 1.340,09 kN pada arah Y telah memenuhi persyaratan terhadap gaya geser statik sebesar 1.335,39 kN. Prinsip strong column–weak beam juga terpenuhi sehingga perilaku struktur diarahkan pada mekanisme yang duktail. Struktur bawah menggunakan bored pile diameter 600 mm dengan kedalaman 30 m, dengan daya dukung izin sebesar 1.390,61 kN per tiang dan kapasitas evakuasi bangunan hingga sekitar 600 orang. Dari perspektif keinsinyuran, keandalan bangunan juga ditentukan oleh ketepatan detailing SRPMK, pengendalian mutu material dan pelaksanaan, perlindungan durabilitas pada lingkungan pesisir, serta verifikasi kapasitas fondasi di lapangan, sehingga struktur dapat dinyatakan aman dan layak secara perencanaan sebagai bangunan fungsi ganda untuk sarana ibadah dan infrastruktur mitigasi gempa–tsunami.

Kata kunci: shelter evakuasi vertikal, gempa, tsunami, SRPMK, ETABS, rekayasa struktur, keinsinyuran.