

BAB 5. PENUTUP

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh rangkaian analisis pemodelan 3D menggunakan ETABS, perhitungan manual, serta verifikasi terhadap standar SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, dan FEMA P-646, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ketahanan Terhadap Beban Ekstrem: Struktur Masjid Nurul Falah yang berfungsi ganda sebagai Shelter Evakuasi Vertikal dinyatakan AMAN dan LAYAK. Bangunan mampu memikul beban gempa dengan sistem SRPMK serta beban tsunami dengan tinggi gelombang rencana 6 meter (elevasi aliran hingga +7.8 meter).
2. Kinerja Dinamik: Analisis respon spektrum menunjukkan partisipasi massa telah mencapai 100% pada Mode ke-17, dengan perioda fundamental arah-X sebesar 0,747 detik dan arah-Y sebesar 0,761 detik, yang secara keseluruhan berada dalam batas izin peraturan.
3. Kapasitas Tampung: Dengan luas lantai 210 m² (dimensi 14 x 15 m), bangunan memiliki kapasitas evakuasi maksimal hingga 600 jiwa dengan kriteria kepadatan darurat 0,35 m²/orang per lantai.
4. Stabilitas Substruktur: Fondasi Bored Pile diameter 600 mm dengan kedalaman 30 meter telah mencapai lapisan tanah keras (N-SPT > 60). Perhitungan menunjukkan daya dukung izin per tiang sebesar 1390,61 kN, yang mampu memikul beban aksial ultimit kolom K1 sebesar 3705.88 kN melalui sistem kelompok tiang (*pile group*).
5. Daktilitas Struktur: Verifikasi *Strong Column-Weak Beam* menunjukkan rasio kapasitas momen kolom terhadap balok terpenuhi (contoh: Lantai 3 sebesar 4275,62 kNm > 3072,13 kNm), memastikan struktur tidak akan runtuh secara getas saat terjadi gempa.

5.2. SARAN

Untuk menjaga integritas struktur sesuai dengan angka-angka perhitungan di atas, disarankan poin-poin berikut dalam pelaksanaan lapangan:

1. Kontrol Mutu Beton Bertingkat: Wajib dipastikan penggunaan beton dengan kuat tekan 30 MPa untuk seluruh struktur bawah (Fondasi, Pile Cap, Sloof) dan 30 MPa untuk seluruh struktur atas (Kolom, Balok, Pelat).

2. Detailing Penulangan SRPMK: Mengingat penggunaan baja tulangan 420 MPa, pemasangan sengkang pada daerah tumpuan kolom K1 (contoh: D13-80) harus diawasi dengan sangat ketat untuk menjamin pengekanan beton yang sempurna.
3. Proteksi Korosi Pesisir: Karena lokasi berada pada Kelas Eksposur XS1, selimut beton (*concrete cover*) harus konsisten minimal 40 mm untuk struktur atas dan 75 mm untuk struktur bawah yang bersentuhan dengan tanah.
4. Validasi Kapasitas Fondasi: Sebelum konstruksi struktur atas dimulai, wajib dilakukan uji beban (*Static Loading Test*) untuk memvalidasi daya dukung izin tiang bor sebesar 1390,61 kN tersebut, serta uji PIT untuk memastikan kualitas pengecoran tiang sedalam 30 meter.
5. Elevasi Lantai Aman: Lantai 1 harus dibangun dengan tinggi 8 meter sesuai rencana untuk memberikan ruang bebas bagi aliran tsunami (*inundation*) dan memastikan zona aman berada di atas elevasi gelombang rencana.

