

**TUGAS AKHIR**

**STUDI *REVIEW DESIGN* STRUKTUR MASJID BAITUL  
ARHAM KABUPATEN SUMENEP**

(Studi Kasus: Masjid Baitul Arham Desa Pabian Kecamatan Kota Sumenep)



Oleh:

**DIO INDRA FAHREZY**

**NIM: 1810611045**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2023**

**TUGAS AKHIR**

**STUDI REVIEW DESIGN STRUKTUR MASJID BAITUL  
ARHAM KABUPATEN SUMENEP**

(Studi Kasus: Masjid Baitul Arham Desa Pabian Kecamatan Kota Sumenep)

*Diajukan Untuk Memenuhi Pesaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember*



Oleh:

**DIO INDRA FAHREZY**

**NIM: 1810611045**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**STUDI REVIEW DESIGN STRUKTUR MASJID BAITUL  
ARHAM KABUPATEN SUMENEP**

(Studi Kasus: Masjid Baitul Arham Desa Pabian Kecamatan Kota Sumenep)

*Diajukan Untuk Memenuhi Pesyaratan Memperoleh*

*Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil*

*Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh:

**Dio Indra Fahrezy**

**1810611045**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



**Arief Alihudien, ST., MT**  
NIDN. 072597101

Dosen Pembimbing II



**Pujo Privono, Ir., MT**  
NIDN. 002126402

Dosen Penguji I



**Taufan Abadi, ST., MT**  
NIDN. 0710096603

Dosen Penguji II



**Ilanka Cahya Dewi, ST., MT**  
NIDN. 0721058604

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**STUDI *REVIEW DESIGN* STRUKTUR MASJID BAITUL  
ARHAM KABUPATEN SUMENEP**

(Studi Kasus: Masjid Baitul Arham Desa Pabian Kecamatan Kota Sumenep)

Disusun Oleh:

**Dio Indra Fahrezy**

**1810611045**


Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 31 Juli 2023 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I


Dosen Pembimbing II


  
**Arief Alihudien, ST., MT**  
NIDN. 072597101

  
**Pujo Priyono, Ir., MT**  
NIDN. 002126402

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


  
**Taufan Abadi, ST., MT**  
NIDN. 0710096603

  
**Ilanka Cahya Dewi, ST., MT**  
NIDN. 0721058604

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
**Dr. Ir. Nanang Syaiful Rizal, ST., MT., IPM**  
NPK. 1978040510308366

  
**Taufan Abadi, ST., MT**  
NIDN. 0710096603

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dio Indra Fahrezy

Nim : 1810611045

Program studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 31 Juli 2023  
Yang membuat pernyataan



Dio Indra Fahrezy  
1810611045

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Keluarga saya yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa dan kasih sayang untuk kesuksesan penyusunan skripsi ini sehingga, saya bisa menyelesaikan pendidikan S1 Teknik Sipil.
2. Terimakasih banyak saya ucapkan kepada pembimbing saya Bapak Pujo Priyono, Ir., MT, Bapak Arief Alihudien, ST., MT, serta dosen penguji Bapak Taufan Abadi, ST., MT, dan ibu Ilanka Cahya Dewi, ST., MT, yang telah bersedia meluangkan waktu untuk sabar membimbing dan memberikan ilmu, arahan serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Pada semua Dosen dan keluarga besar Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman dan motivasi selama saya menuntut ilmu perkuliahan.
4. Teman-teman angkatan 18 khususnya Wildan, Hassanudin, Thoriq, Syafriel, dan kerabat PES Kaliurang yang telah memberikan semangat, dukungan, dan bantuan ide-ide selama dibangku perkuliahan dan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Terakhir untuk semua support system saya dari segala hal mulai dari pembuatan dan perbaikan tugas akhir saya yaitu calon istri tercinta Siti Aisya Humaira.

Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berperan dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu.

## MOTTO

“Tidak seorangpun bisa merubah orang lain, tapi seseorang bisa menjadi alasan  
untuk orang lain berubah”

(Spongebobs Squarepants)

“Puncak gunung tidak di daki dengan berlari”



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Lokasi dan Gambaran Penelitian.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Penelitian terdahulu.....	6
2.1.1 <i>Review design</i> masjid Al-Ashri dengan menggunakan SNI 1727:2013, SNI 1726:2019, dan SNI 2847:2019 .....	6
2.1.2 Evaluasi kondisi struktur Masjid Tua Teungku Di Pucok Krueng pasca gempa 6.4 Mw di Piede Jaya .....	6
2.2 Tanah.....	7
2.3 Pengertian dan Fungsi Pondasi.....	8



2.3.1	Klasifikasi pondasi tiang.....	9
2.3.2	Persyaratan pondasi tiang .....	10
2.3.3	Penyelidikan tanah.....	10
2.4	Pondasi Bore Pile .....	11
2.4.1	Penggunaan pondasi tiang bor .....	14
2.4.2	Perancangan pondasi tiang bor .....	14
2.4.3	Jenis-jenis pondasi tiang bor.....	15
2.4.4	Metode pelaksanaan bore pile.....	18
2.4.5	Pengaruh pemasangan tiang bor .....	23
2.5	Teori Daya Dukung .....	25
2.5.1	Analisis Terzaghi .....	26
2.5.2	Kapasitas daya dukung pondasi tiang dari hasil sondir .....	27
2.6	Pondasi Tiang Kelompok (Pile Group) .....	30
2.7	Kapasitas Kelompok Tiang dan Efisiensi Bore Pile .....	31
2.7.1	Kapasitas kelompok tiang.....	31
2.7.2	Efisiensi tiang bore pile .....	31
2.7.3	Kapasitas ijin kelompok tiang.....	33
2.8	Daya Dukung Tiang Bore Pile Atas Bahan.....	34
2.8.1	Bagian ujung tiang .....	34
2.8.2	Bagian badan tiang.....	34
2.9	Penurunan Pondasi Tiang .....	38
2.9.1	Penurunan tiang tunggal .....	39
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>45</b>

3.1 Data Umum .....	45
3.2 Pengumpulan Data .....	46
3.2.1 Metode pengumpulan data.....	46
3.2.2 Sumber data .....	47
3.3 <i>Flow Chart</i> .....	47
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>48</b>
4.1 Analisis Struktur Masjid Baitul Arham Sumenep.....	48
4.2 Pemodelan Struktur .....	48
4.2.1 Model 3D .....	48
4.2.2 Pembebanan .....	48
4.2.3 Material .....	51
4.2.4 Pemodelan Distribusi Beban.....	52
4.2.5 Kombinasi Pembebanan .....	54
4.3 Analisis Reaksi dan Kuat Elemen Struktur .....	55
4.3.1 Rasio Kuat Elemen Struktur kondisi tumpuan tersediri sempurna .....	58
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>95</b>
5.1 Kesimpulan.....	95
5.2 Saran-saran .....	95
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>96</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Penelitian .....	5
Gambar 2. 1 Grafik Data Sondir .....	8
Gambar 2. 2 Pondasi Bore Pile .....	12
Gambar 2. 3 Pondasi .....	15
Gambar 2. 4 Tipikal kurva beban-deformasi untuk kolom dengan sengkang ikat dan spiral .....	35
Gambar 2. 5 Kolom bundar dengan tulangan geser spiral .....	36
Gambar 2. 6 Friction Pile .....	38
Gambar 2. 7 End-bearing Pile .....	39
Gambar 2. 8 Penurunan Konsolidasi .....	43
Gambar 3. 1 Masjid Baitul Arham sebelum dilakukan pelebaran .....	45
Gambar 3. 2 Peta lokasi .....	46
Gambar 4. 1 Model 3D .....	48
Gambar 4. 2 Beban Gempa .....	50
Gambar 4. 3 Beban Gempa .....	51
Gambar 4. 4 Beban Mati .....	52
Gambar 4. 5 Beban Hidup .....	53
Gambar 4. 6 Beban Angin .....	53
Gambar 4. 7 Beban Gempa .....	54
Gambar 4. 8 Reaksi Pondasi Kondisi Tersendi Sempurna .....	58
Gambar 4. 9 Penurunan Pondasi Tiang .....	78
Gambar 4. 10 Letak dan besar penurunan pondasi .....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel A. 1 Beban Komponen Gedung .....	49
Tabel A. 2 Beban Hidup.....	49
Tabel 4. 3 Tabel Rasio PMM akibat penurunan pondasi konsolidasi.....	81
Tabel 4. 4 Rasio deviasi rasio kuat kolom .....	85
Tabel 4. 5 Prediksi PMM atas hasil rata-rata prosentase peningkatan PMM .....	90

