

TUGAS AKHIR

STUDI ALTERNATIF STRUKTUR BAWAH GEDUNG HIGH RISE

TAHAN GEMPA

(Studi Kasus: Gedung Pegadaian Tower 29 Lantai - Jakarta)



AHMAD IZZARI KUSUMA PUTRA

2110612011

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

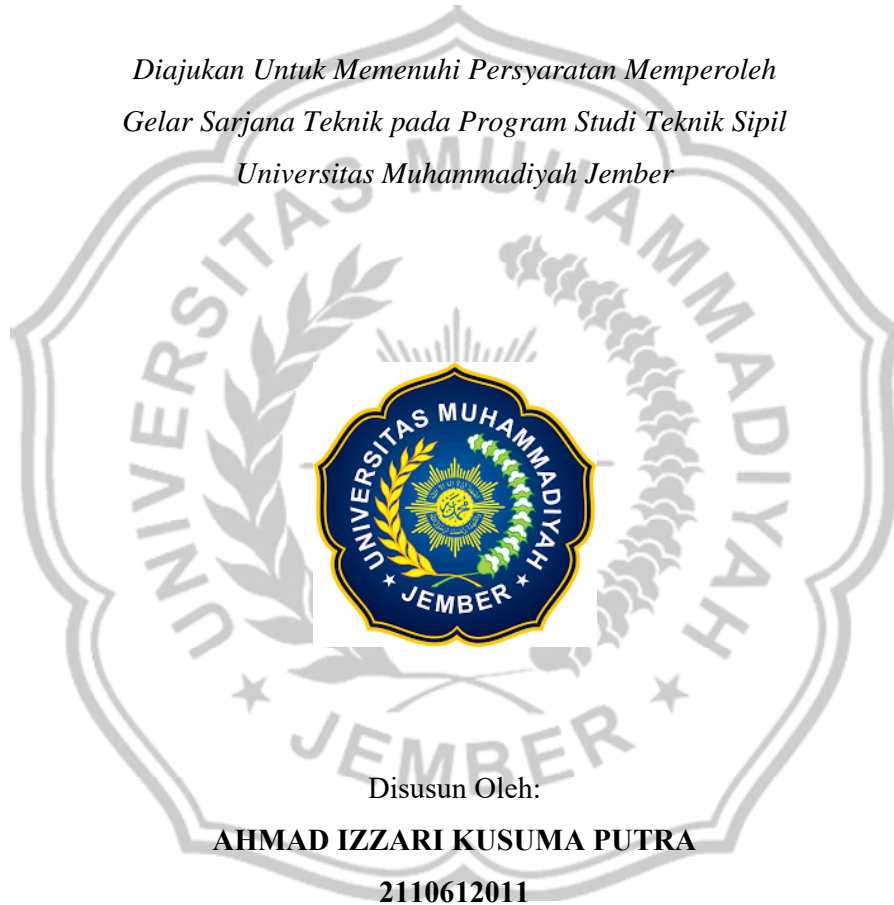
2024

TUGAS AKHIR

**STUDI ALTERNATIF STRUKTUR BAWAH GEDUNG HIGH RISE
TAHAN GEMPA**

(Studi Kasus: Gedung Pegadaian Tower 29 Lantai - Jakarta)

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



Disusun Oleh:

AHMAD IZZARI KUSUMA PUTRA

2110612011

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**STUDI ALTERNATIF STRUKTUR BAWAH GEDUNG HIGH RISE
TAHAN GEMPA**

(Studi Kasus: Gedung Pegadaian Tower 29 Lantai - Jakarta)

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

Yang diajukan oleh :

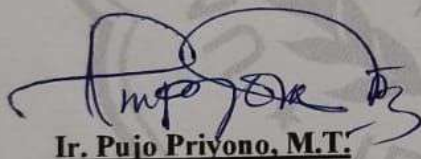
AHMAD IZZARI KUSUMA PUTRA

2110612011

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

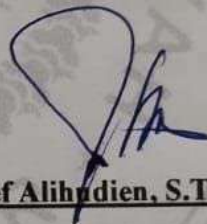
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Pujo Priyono, M.T.

NPK. 19641222 199003 1 002



Arief Alihudien, S.T., M.T.

NPK. 10 03 541

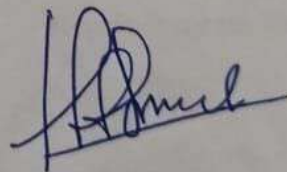
Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Ir. Totok Dwi Kuryanto, M.T.

NPK. 19660813 199412 1 001



Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T.

NPK. 199006 121190 9 91 0

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**STUDI ALTERNATIF STRUKTUR BAWAH GEDUNG HIGH RISE
TAHAN GEMPA**

(Studi Kasus: Gedung Pegadaian Tower 29 Lantai - Jakarta)

Disusun Oleh:

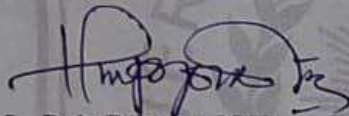
AHMAD IZZARI KUSUMA PUTRA

2110612011

Telah mempertanggung jawabkan laporan skripsinya pada sidang skripsi tanggal 05 Juli 2024 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



Ir. Pujo Priyono, M.T.

NPK. 19641222 199003 1 002

Dosen Pembimbing II



Arief Alihudien, S.T., M.T.

NPK. 10 03 541

Dosen Penguji I



Ir. Totok Dwi Kuryanto, M.T.

NPK. 19660813 199412 1 001

Dosen Penguji II



Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T.

NPK. 199006 121190 9 91 0

**Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik**



Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM
NPK. 197804 051030 8 366

**Mengetahui,
Kepala Program Studi Teknik Sipil**



Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM
NPK. 19730610 200501 1 001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda-tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Izzari Kusuma Putra

NIM : 2110612011

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 atau pikiran saya sendiri.

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

Jember, Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Ahmad Izzari Kusuma Putra

PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Allah SWT dan atas dukungan dan doa dari orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan walaupun tidak tepat waktu. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, karena hanya atas izin dan karuniaNya maka skripsi ini dapat dibuat dan selesai.
2. Bapak Sujono dan Ibu Salbiyah dan juga Bapak Sarto dan Ibu Wardiyah yang telah banyak berjasa dalam hidup saya, selalu memberikan dukungan moril maupun material serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah lanjutan doa dan tiada doa yang paling khusyuk selain doa yang dipanjatkan dari orang tua.
3. Noven Pramitasari istri saya yang selalu menemani saat saya sedang kesulitan, selalu sabar dan memberi doa juga semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman yang sudah saya anggap keluarga saya sendiri Muklis, Anas, Diah, Rifki, Ainul yang selalu memberi semangat dan mengisi hari-hariku dan juga untuk teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
5. Almamater yang menjadi kebanggaan saya.

MOTO

"Pendidikan adalah investasi terbaik untuk masa depan."

Malcolm X

"Sukses adalah ketika kita bisa meraih tujuan kita dengan cara yang halal dan sesuai dengan ajaran Islam."

Abdurrahman Wahid

"Pendidikan itu mengobarkan api, bukan mengisi bejana"

Socrates

"Sistem pendidikan yang bijaksana setidaknya akan mengajarkan kita betapa sedikitnya yang belum diketahui oleh manusia, seberapa banyak yang masih harus ia pelajari."

Sir John Lubbock



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Studi Alternatif Struktur Bawah Gedung High Rise Tahan Gempa (Studi Kasus: Gedung Pegadaian Tower 29 Lantai - Jakarta)" ini. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM Selaku Kelapa Program Studi Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ir. Pujo Priyono, M.T dan Arief Alihudien, ST., M.T selaku dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam proses penulisan skripsi ini.
4. Ir. Totok Dwi Kuryanto, M.T. selaku dosen penguji I yang telah memberikan saran-saran dalam penulisan skripsi ini.
5. Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT. selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran dalam penulisan ini.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember, atas semua bimbingan ilmu yang diberikan.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang Teknik Sipil, serta dapat menjadi referensi bagi mahasiswa lainnya yang melakukan penelitian serupa.

Jember, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTO	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xivv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan Penelitian.....	1
1.4. Batasan Masalah.....	1
1.5. Manfaat Penelitian.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Umum.....	4
2.2. Dasar Perencanaan.....	4
2.3. Kolom.....	4
2.4. Pondasi	4
2.5. Prinsip Struktur Tahan Gempa	4
BAB III. METODOLOGI	33
3.1. Lokasi Penelitian.....	33
3.2. Diagram Alur Perencanaan.....	33
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Informasi Rencana Struktur.....	36

4.2.	Spesifikasi Material Struktur.....	36
4.3.	Properti Penampang Elemen Struktur	36
4.4.	Pembebanan Struktur	36
4.5.	Analisa Penampang Kolom	36
4.6.	Analisis Daya Dukung Pondasi	45
4.7.	Pembahasan Analisis	47
BAB V.	PENUTUP	48
5.1.	Kesimpulan.....	48
5.2.	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Parameter gerak tanah S_s , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2-detik (redaman kritis 5 %)	8
Gambar 2. 2 Parameter gerak tanah, S_1 , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 1- detik (redaman kritis 5 %)	8
Gambar 2. 3 PGA. Gempa maksimum yang dipertimbangkan rata-rata geometrik (MCE_G) wilayah Indonesia	9
Gambar 2. 4 C_{RS} , Koefisien risiko terpetakan, periode spektrum respons 0,2 detik	9
Gambar 2. 5 CR_1 , Koefisien risiko terpetakan, periode respons spektral 1 detik	10
Gambar 2. 6 Peta transisi periode panjang, T_L , wilayah Indonesia	10
Gambar 2. 7 Spektrum Respon Desain	13
Gambar 2. 8 Ketidakberaturan horizontal	20
Gambar 2. 9 Ketidakberaturan vertikal	22
Gambar 2. 10 Pondasi Sumuran	25
Gambar 2. 11 Bore Pile (strous pile)	26
Gambar 2. 12 Tiang Pancang	27
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	34
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	36
Gambar 4. 1 Denah Kolom Struktur Bawah	37
Gambar 4. 2 Diagram Interaksi Kolom K1 hasil SP Coloumn	38
Gambar 4. 3 Resume Analisis Kolom K1 hasil SP Coloumn	38
Gambar 4. 4 Diagram Interaksi Kolom K2 hasil SP Coloumn	39
Gambar 4. 5 Resume Analisis Kolom K2 hasil SP Coloumn	39
Gambar 4. 6 Diagram Interaksi Kolom K3 hasil SP Coloumn	40
Gambar 4. 7 Resume Analisis Kolom K3 hasil SP Coloumn	40
Gambar 4. 8 Diagram Interaksi Kolom K4 hasil SP Coloumn	41
Gambar 4. 9 Resume Analisis Kolom K4 hasil SP Coloumn	41
Gambar 4. 10 Grafik Daya Dukung Tanah	46
Gambar 4. 11 Hubungan Pijin dan P_{maks}	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Tanah	7
Tabel 2. 2 Koefisien Situs Fa	11
Tabel 2. 3 Koefisien Situs Fv	12
Tabel 2. 4 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek.....	14
Tabel 2. 5 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik	14
Tabel 2. 6 Nilai Koefisien Vertikal Cv	15
Tabel 2. 7 Faktor R, Cd, dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik.....	16
Tabel 2. 8 Ketidakberaturan horizontal pada struktur.....	19
Tabel 2. 9 Ketidakberaturan vertical pada struktur	21
Tabel 4. 1 Dimensi Penampang Kolom	37
Tabel 4. 2 Rekapitulasi analisis pada tiap-tiap penampang kolom.....	42
Tabel 4. 3 Kondisi Penampang Kolom	43
Tabel 4. 4 Kondisi Tulangan Kolom.....	44
Tabel 4. 5 Kondisi Tulangan Kolom.....	44
Tabel 4. 6 Daya Dukung Sebuah Tiang Pondasi.....	45
Tabel 4. 7 Gaya Dalam Kolom dan Daya Dukung Tiang.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Gambar Arsitektur Struktur Bawah Gedung Pegadaian Tower
- Lampiran 2. Data Penyelidikan Tanah
- Lampiran 3. SK Pembimbing
- Lampiran 4. SK Penguji
- Lampiran 5. Administrasi Seminar Proposal Tugas Akhir
- Lampiran 6. Administrasi Seminar Hasil Tugas Akhir
- Lampiran 7. Administrasi Sidang Tugas Akhir
- Lampiran 8. Lembar Asistensi Dosen Pembimbing
- Lampiran 9. Lembar Revisi Dosen Penguji
- Lampiran 10. Surat Pernyataan Penyelesaian Tugas Akhir
- Lampiran 11. Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 12. Jurnal
- Lampiran 13. Pernyataan Persetujuan Publikasi Ilmiah
- Lampiran 14. Surat Lolos Plagiasi dan Jurnal Smart Fakultas Teknik