

**TUGAS AKHIR**

**STUDI PENGARUH MOMEN EKSENTRISITAS POSISI KOLOM  
PILECAP TERHADAP KAPASITAS TIANG PANCANG**

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



**M. AFINDA DA'IFAL FITROH**

**NIM : ( 18 1061 1075)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2023**

# HALAMAN LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

## STUDI PENGARUH MOMEN EKSENTRISITAS POSISI KOLOM PILECAP TERHADAP KAPASITAS TIANG PANCANG

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

Yang Disusun Oleh :

**M. AFINDA DA'IFAL FITROH**


**1810611075**

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I,

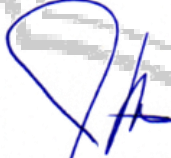
Dosen Pembimbing II,

  
**Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM**  
**NIDN. 0010067301**

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

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

  
**Arief Alihudien, ST., MT**  
**NIDN. 0725097101**

  
**Adhitva Surya Manggala, ST., MT**  
**NIDN. 0727088701**

# HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

## STUDI PENGARUH MOMEN EKSENTRISITAS POSISI KOLOM PILECAP TERHADAP KAPASITAS TIANG PANCANG

Disusun Oleh :

**M. AFINDA DA'IFAL FITROH**

**1810611075**

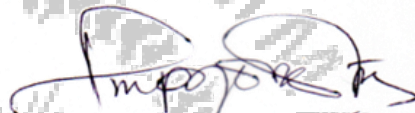
Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsi pada sidang tanggal 12 bulan Agustus tahun 2022 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

  
**Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM**  
NIDN. 0010067301

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

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

  
**Arief Alihudien, ST., MT**  
NIDN. 0725097101

  
**Adhitya Surya Manggala, ST., MT**  
NIDN. 0727088701


Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknik

Mengetahui  
Kepala Program Studi Teknik/Sipil



  
**Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM**  
NIDN. 0705047806



  
**Taufan Abadi, ST., MT**  
NIDN. 071009603

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Afinda Da'ifal Fitroh

NIM : 1810611075

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi saya dengan judul "**STUDI PENGARUH MOMEN EKSENTRISITAS POSISI KOLOM PILECAP TERHADAP KAPASITAS TIANG PANCANG**", adalah benar hasil karya sendiri. Terkecuali jika ada beberapa kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan oleh institusi lain, serta bukan karya plagiat maupun jiplakan yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya sendiri.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sadar dan tanpa ada paksaan maupun tekanan dari pihak manapun. Apabila di kemudian hari ada bukti dan dapat di buktikan bahwa skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 08 Februari 2023



stakan

M. Afinda Da'ifal Fitroh

1810611 075

## PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini aku persembahkan kepada :

1. Kepada kedua orang tua saya Ayah Miswan dan Ibu Shofiatun, terima kasih untuk semua kesabaran, segala pengorbanan, pengertian dan kasih sayang selama ini.
2. Kepada teman seperjuanganku Jovan Azmi Habiballah, Flavio Assidiqi yang selalu mebantu dalam 4 tahun terakhir
3. Kepada Putri Jhonia, Nuriesta Dwi Putri yang sudah senantiasa memberikan dorongan untuk menyelesaikan skripsi ini
4. Kepada Tim belajar Nano-nano yang sudah pernah memberikan penulis pengalaman berharga
5. Kepada teman teknik sipil 2018 terima kasih untuk kebersamaan selama ini

Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga Allah SWT membalas semua budi baik yang telah diberikan kepada penulis.

## MOTTO

**“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya”**

**(Qs. Al-Baqarah: 286)**

**“Tidak perlu menjelaskan tentang siapa dirimu kepada siapapun, karena yang menyukaimu tidak butuh itu dan yang membencimu tidak akan percaya itu” (Ali bin Abi Thalib)**

**“Sukses adalah guru yang buruk. Dia menggoda orang pintar untuk berpikir bahwa mereka tidak akan pernah bisa kalah”**

**(Bill Gates)**

**“Sebuah permata tidak akan dapat dipoles tanpa gesekan, demikian juga seseorang tidak akan menjadi sukses tanpa tantangan”**

**(Bill Gates)**

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis sampaikan terimakasih kepada :

1. Allah SWT atas semua petunjuk, hidayah, rahmatNya yang menjadi penuntun dalam setiap langkah saya dan semoga menjadi berkah.
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember Nanang Saiful Rizal., ST., MT. yang telah memberikan arahan dan petunjuk.
3. Ketua Program Studi Taufan Abadi, MT. Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember, yang telah memberikan motivasi dan semangat.
4. Dosen Pembimbing I Dr. Ir. Muhtar ST., MT., IPM dan Dosen Pembimbing II Ir. Pujo Priyono, MT serta Dosen Penguji I Arief Alihudien, ST., MT dan Dosen Penguji II Adhitya Surya M, ST., MT yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan tugas akhir ini.
5. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
6. Teman – teman Teknik Sipil 2018 atas kekerabatannya, kebersamaannya hingga terselesaikannya tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang sepadan atas bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala rahmat dan hidayah-Nya, dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik, saran, dan petunjuk dari berbagai pihak.

Tugas akhir ini berjudul **“STUDI PENGARUH MOMEN EKSENTRISITAS POSISI KOLOM PILECAP TERHADAP KAPASITAS TIANG PANCANG”** dengan membuat Bab I samapi Bab V. Bab I berisi Pendahuluan, Bab II berisi Tinjauan Pustaka, Bab III berisi Metodologi Perencanaan, Bab IV berisi Analisis Data dan Pembahasan, Bab V berisi Penutup.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa tugas akhir ini jauh dari sempurna. Dengan penuh kesadaran penulis menyampaikan permohonan maaf atas kekurangan yang masih ada penulis tugas akhir ini.

Jember, 10 Februari 2023  
Penulis,

M. Afinda Da'ifal Fitroh



## DAFTAR ISI

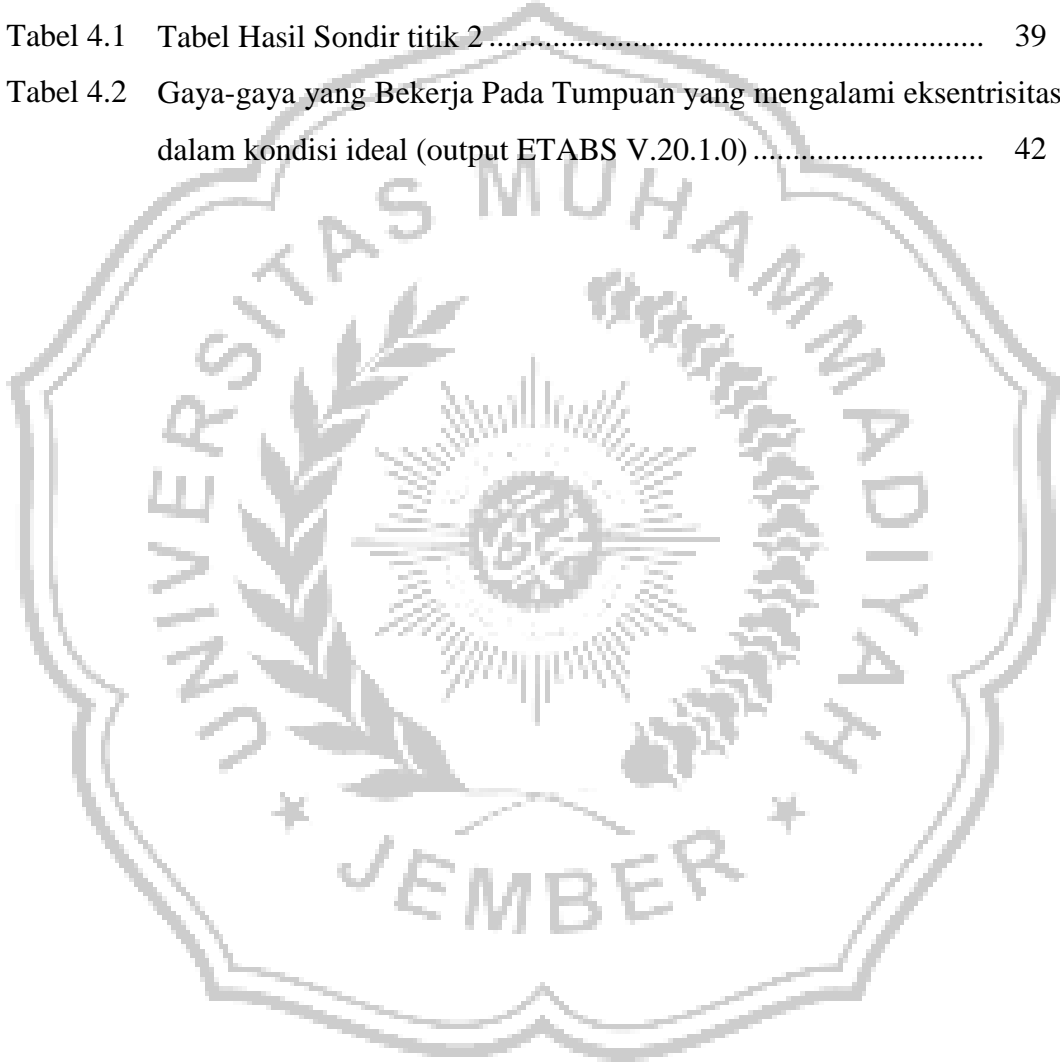
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENULIS .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Tiang Pancang .....	5
2.2 Pemilihan Jenis Tiang Pancang.....	5
2.3 Jarak Minimum Tiang Pancang.....	10
2.4 Efisiensi kelompok tiang .....	12
2.5 Pile Cap .....	13
2.6 Daya Dukung Tiang Pancang dalam Kelompok Tiang.....	14
2.7 Beban maksimum tiang.....	15
2.8 Perencanaan Poer (Pile Cap).....	15
2.10 Kolom.....	16

2.10.1	Tipe – tipe Kolom.....	16
2.11	Penampang persegi memikul lentur + normal dalam keadaan regangan setimbang .....	17
2.12	Penampang persegi dalam daerah “ <i>compression control</i> ” (terkendali tekan).....	20
2.12.1	Formula Whitney- Penampang Terkendali Tekan .....	20
2.13	Penampang persegi dalam daerah “ <i>tension control</i> ” (terkendali tarik) dan daerah transisi .....	23
2.13.1	Formula Pendekatan- Penampang Persegi dengan $e > e_b$ (terkendali tarik).....	24
2.14	Diagram Interaksi Kekuatan.....	25
2.15	Biaksial Momen Lentur dan Gaya Aksial Tekan .....	26
2.15.1	“ <i>Failure surface</i> ” .....	26
2.16	Peraturan Gempa (1983) Pasal 3.4.7.....	28
2.17	Tanah.....	32
2.17.1	Berat Satuan Tanah .....	32
2.17.2	Kapasitas Dukung Tanah .....	32
2.17.3	Kapasitas Dukung dari SPT .....	34
2.17.5	Kelas Situs Tanah sesuai SNI 1726:2019 .....	37
2.17.6	Sistem Koordinat.....	39
<b>BAB III</b>	<b>METODELOGI.....</b>	<b>40</b>
3.1	Pengumpulan Data .....	40
3.1.1	Data Primer .....	40
3.1.1.1	Lokasi Penelitian.....	40
3.1.1.2	Data Struktur.....	41
3.1.1.3	Data gambar .....	42
3.1.1.4	Data Tanah.....	42
3.1.2	Data Sekunder .....	42
3.1.2.1	Data Teknis .....	43
3.1.2.2	Data Non Teknis.....	43
3.2	Metode Analisis.....	43

<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>45</b>
4.1	Data perencanaan .....	45
4.1.1	Spesifikasi umum .....	45
4.1.2	Menentukan Kelas Situs Tanah.....	48
4.1.3	Data Pembebanan.....	53
4.1.3.1	Beban Mati (DL).....	53
4.1.3.2	Beban Hidup atau Live Load (LL).....	53
4.2	Perencanaan Pondasi Group Pile.....	53
4.3	Tahanan Aksial Tiang Pancang .....	57
4.3.1	Berdasar Kuat Bahan .....	57
4.3.2	Berdasar Hasil Uji Sondir (Bagemann 1963) .....	58
4.4	Analisis Kuat Pondasi Sampel titik 1 (Kondisi Ideal) .....	59
4.5	Analisis Kuat Pondasi Sampel titik 1 (Kondisi Eksentris) .....	64
4.6	Perbandingan Hasil Kondisi Ideal dan Eksentris .....	68
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>70</b>
5.1	Kesimpulan.....	70
5.1.1	Persentase Perubahan .....	70
5.1.2	Pengaruh Eksentrisitas .....	70
5.2	Saran.....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>71</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ukuran normal yang tersedia dan beban normal untuk berbagai tipe tiang pancang.....	6
Tabel 2.2	Tipe – tipe tiang pancang yang sesuai pada berbagai kondisi Topografi Tanah Dasar.....	7
Tabel 2.3	Tipe-tipe tiang pancang sesuai untuk berbagai jenis bangunan ....	9
Tabel 4.1	Tabel Hasil Sondir titik 2 .....	39
Tabel 4.2	Gaya-gaya yang Bekerja Pada Tumpuan yang mengalami eksentrisitas dalam kondisi ideal (output ETABS V.20.1.0).....	42



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Ilustrasi As kolom Normal, Uniaxial dan Biaxial.....	2
Gambar 2.10 Kerangka kaku dan busur beton .....	16
Gambar 2.10 Tipe-tipe.....	17
Gambar 2.11 Penampang persegi dalam keadaan regangan setimbang.....	18
Gambar 2.12 Penampang persegi dalam keadaan regangan terkendali tekan .	20
Gambar 2.12 Formula Whitney- penampang terkendali tekan .....	21
Gambar 4.14 Penampang dalam keadaan terkendali tarik .....	23
Gambar 2.14 Tipikal diagram interaksi kekuatan untuk kombinasi beban aksial tekan dan momenlentur terhadap salah satu sumbu.....	25
Gambar 2.1 Pembagian Gaya Geser Dasar Horizontal Akibat Gempa .....	28
Gambar 2.2 Pusat Massa, Pusat Kekakuan dan Eksentrisitas .....	28
Gambar 2.3 Perpindahan relatif dari suatu lantai .....	29
Gambar 2.6 Koreksi gaya geser kolom akibat torsi.....	31
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	33
Gambar 4.1 Struktur bangunan Output ETABS V20.1.0 .....	38
Gambar 4.2 Hasil Scan Grafik Sondir .....	40