

TUGAS AKHIR

**STUDI PERBANDINGAN TINGKAT KELAYAKAN PENGGUNAAN
PONDASI RAKIT (*RAFT FOUNDATION*) DENGAN ASUMSI
KEKAKUAN PLAT PONDASI SECARA *RIGID* DAN *FLEXIBLE*
(STUDI KASUS : STRUKTUR PONDASI GEDUNG RUANG KELAS
BARU YAYASAN AT-TAQWA BONDOWOSO, KAB. BONDOWOSO)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh :

NABILA MELINA

NIM 2110611032

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

2025

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**STUDI PERBANDINGAN TINGKAT KELAYAKAN PENGGUNAAN
PONDASI RAKIT (*RAFT FOUNDATION*) DENGAN ASUMSI
KEKAKUAN PLAT PONDASI SECARA *RIGID* DAN *FLEXIBLE*
(STUDI KASUS : STRUKTUR PONDASI GEDUNG RUANG KELAS
BARU YAYASAN AT-TAQWA BONDOWOSO, KAB. BONDOWOSO)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Strata Satu (SI) Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh :

NABILA MELINA
NIM 2110611032

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Arlef Alhuden, S.T., M.T.
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I



Ir. Pulo Privono, M.T.
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji II



Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T.
NIDN. 0712069006



Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.
NIDN. 0721058604

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**STUDI PERBANDINGAN TINGKAT KELAYAKAN PENGGUNAAN
PONDASI RAKIT (*RAFT FOUNDATION*) DENGAN ASUMSI
KEKAKUAN PLAT PONDASI SECARA *RIGID* DAN *FLEXIBLE*
(STUDI KASUS : STRUKTUR PONDASI GEDUNG RUANG KELAS
BARU YAYASAN AT-TAQWA BONDOWOSO, KAB. BONDOWOSO)**

Disusun oleh :

NABILA MELINA
NIM 2110611032

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhir pada sidang tanggal 07,
bulan Juli, tahun 2025 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan
Gelar Serjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Univeritas Muhammadiyah Jember

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Arief Alihudien, S.T., M.T.
NIDN. 0725097101

Dosen Pembimbing II

Ir. Pujo Priyono, M.T.
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji I

Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T.
NIDN. 0712069006

Dosen Penguji II

Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.
NIDN. 0721058604

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM.
NIDN. 0010067301

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Irawati, S.T., M.T.
NIDN. 0702057001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nabila Melina
NIM : 2110611032
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **“STUDI PERBANDINGAN TINGKAT KELAYAKAN PENGGUNAAN PONDASI RAKIT (*RAFT FOUNDATION*) DENGAN ASUMSI KEKAKUAN PLAT PONDASI SECARA *RIGID* DAN *FLEXIBLE* (STUDI KASUS : STRUKTUR PONDASI GEDUNG RUANG KELAS BARU YAYASAN AT-TAQWA BONDOWOSO, KAB. BONDOWOSO)”** adalah benar hasil karya sendiri, kecuali ada kutipan-kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, sebagai bentuk komitmen terhadap integritas akademik. Saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari unsur plagiarisme. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat pelanggaran berupa penjiplakan atau tindakan tidak jujur lainnya, saya bersedia menerima segala konsekuensi akademik sesuai ketentuan yang berlaku, termasuk pencabutan gelar kesarjanaan.

Jember, 14 Juli 2025



METERAI
TEMPEL

C7EAMX44053742

Nabila Melina

NIM 2110611032

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Tidak ada halaman yang lebih bermakna dalam Laporan Tugas Akhir ini selain halaman persembahan, yang menjadi wujud penghargaan dan rasa berterimakasih untuk Allah SWT., diri sendiri, orang tua tercinta, adik tercinta, keluarga, seseorang yang spesial, dosen pembimbing, sahabat dan teman teman yang senantiasa memberikan dukungan serta motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.”

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT. atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul **“STUDI PERBANDINGAN TINGKAT KELAYAKAN PENGGUNAAN PONDASI RAKIT (RAFT FOUNDATION) DENGAN ASUMSI KEKAKUAN PLAT PONDASI SECARA RIGID DAN FLEXIBLE (STUDI KASUS : STRUKTUR PONDASI GEDUNG RUANG KELAS BARU YAYASAN AT-TAQWA BONDOWOSO, KAB. BONDOWOSO)”** penulis dapat menyelesaikan dengan baik dan lancar, sehingga saya dapat mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada :

1. Allah SWT. atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan lancar.
2. Orang tua tercinta, Bapak Hariyuli Cahyono dan Ibu Ratna Vita Aulia yang telah memberikan dukungan baik dari segi fisik maupun finansial. Terimakasih atas segala do'a, pengorbanan, nasehat, kasih sayang yang tiada batas untuk kesuksesan saya hingga saat ini.
3. Adik tercinta, Aurelia Neswatun Maliha yang telah memberikan semangat, doa, dan keceriaan hidup selama ini.
4. Pemilik NIM 2110611056 yang telah banyak membantu serta memberikan semangat, dukungan dalam bentuk apapun, selalu ada dalam keadaan suka maupun duka. Terimakasih telah mengisi hari-hari yang penuh rintangan mulai dari awal perkuliahan hingga Tugas Akhir di bangku perkuliahan ini selesai.
5. Dosen pembimbing I, Bapak Dr. Ir. Arief Alihudien, S.T., M.T dan Dosen

pembimbing II, Bapak Ir. Pujo Priyono, M.T. terimakasih telah membimbing dan memberikan dukungan yang tulus sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan lancar.

6. Sahabat terbaikku selama perkuliahan yaitu ISINYA RANDOM SEMUA (Abidah, Dani, Natan, Haykal). Terimakasih atas segala bentuk dukungan, canda tawa, kebersamaan dalam keadaan suka maupun duka yang tidak akan pernah terlupakan.
7. Rekan Asisten Laboratorium Mekanika Tanah terkhusus (Syafirna, Dani, Yogi, Erwan, Felim). Terimakasih atas segala bentuk dukungan, bantuan, kerja sama, canda dan tawa, serta momen selama dari kita menjabat sebagai Asisten Laboratorium hingga saat penyusunan Tugas Akhir ini terselesaikan.
8. Teman mancing dadakan (Devina, Shellin, Dani, Yogi, Erwan) yang telah memberikan momen di detik-detik akhir perkuliahan ini dengan mengajak mancing ataupun sekedar ngopi serta bantuan, dukungan, dan kerja sama hingga Tugas Akhir ini terselesaikan.
9. Tim penyusunan Grandstone (Dani, Abidah, Devina, Yogi, Shellin, Erwan, Rifqi) yang telah memberikan momen selama mengerjakan Tugas Akhir ini di Cafe Grandston. Terimakasih telah berjuang bersama-sama hingga Tugas Akhir ini terselesaikan serta memperoleh gelar sarjana bersama.
10. Teman seperjuangan khususnya angkatan 21, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan kenangan yang telah kita ciptakan bersama selama 3,5 tahun di perkuliahan ini. Semoga kita selalu saling mendukung dalam meraih cita-cita dan sukses di masa depan.
11. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

12. Kupersembahkan karya sederhana ini untuk diriku sendiri, yang telah melalui begitu banyak perjalanan panjang penuh luka, lelah, tangis diam-diam, kebingungan, dan ragu, tetapi tetap memilih untuk melangkah. Untuk aku yang pernah merasa ingin menyerah, namun akhirnya membuktikan bahwa aku mampu menyelesaikannya. Terima kasih, untuk setiap detik yang dipakai untuk belajar, untuk malam-malam yang aku habiskan di depan laptop saat orang lain terlelap, untuk tetap bangun pagi meski semalam penuh gelisah, dan untuk tidak menyerah ketika segala sesuatu terasa berat. Aku tahu perjuangan ini tidak mudah. Ada banyak titik di mana aku merasa tidak cukup pintar, tidak cukup cepat, bahkan tidak cukup kuat untuk melanjutkan. Tapi hari ini, aku ingin berkata: "Aku bangga padamu."

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, mengingat adanya keterbatasan kemampuan dan pengetahuan. Meski demikian, penulis menegaskan bahwa seluruh isi Tugas Akhir ini disusun berdasarkan hasil pemikiran, analisis, dan studi yang dilakukan secara mandiri dengan menjunjung tinggi nilai orisinalitas dan bebas dari unsur plagiarisme. Penulis berharap karya ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta menjadi referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa dan pihak lain yang membutuhkan

Jember, 15 Juli 2025



Nabila Melina
2110611032

MOTTO

“Jangan pernah memandang rendah sebuah proses orang lain, karna proses setiap orang itu berbeda, cukup hargai dan apresiasi saja karena kita bukan Tuhan yang berhak mengatur kehidupan seseorang”

-Nabila Melina-

“Penyusunan skripsi ini kita sadar siapa yang benar-benar menjadi teman”

-Nabila Melina-

“Kamu mungkin akan menghadapi banyak kegagalan, tapi jangan biarkan dirimu dikalahkan. Justru kegagalanlah yang membentuk siapa dirimu sebenarnya”

-Maya Angelou-

“Jangan ukur perjalananmu dengan jarak, tapi ukur dengan seberapa besar kesabaranmu dalam prosesnya”

-Ustadz Hanan Attaki-

“Tak perlu sempurna, yang penting selesai. Karena skripsi bukan tentang kesempurnaan, tapi tentang proses dan ketekunan untuk menuntaskannya dan jangan lupa harus percaya dengan diri sendiri”

-Pujo Priyono-

“Believe you can and you're halfway there”

-Theodore Roosevelt-

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember. Dalam proses penyelesaian skripsi ini, penyusun ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Setiyo Ferdi Yanuar, S.ST., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Dr. Ir. Arief Alihudien, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Pujo Priyono, M.T. Selaku Dosen Pembimbing skripsi.
4. Seluruh dosen pengajar di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Kedua orang tua tercinta, adik tercinta, keluarga, serta teman teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan semangat, moral, spiritual, dan doa yang tulus kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini mungkin masih memiliki kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penyusunan sangat mengharapkan saran, petunjuk, kritik, dan bimbingan yang bersifat konstruktif untuk perbaikan di masa mendatang.

Jember, 7 Juli 2025



Nabila Melina

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pondasi.....	5
2.2 Pondasi Rakit (<i>Raft Foundation</i>)	5
2.2.1 Pengertian	5
2.2.2 Penggunaan Pondasi Rakit (<i>Raft Foundation</i>).....	6
2.2.3 Jenis-Jenis Pondasi Rakit (<i>Raft Foundation</i>)	6
2.2.4 Struktur Pondasi Rakit (<i>Raft Foundation</i>).....	7
2.2.5 Prinsip Kerja Pondasi Rakit (<i>Raft Foundation</i>)	9
2.2.6 Keuntungan dan Keterbatasan Pondasi Rakit (<i>Raft Foundation</i>) .9	
2.3 Daya Dukung Tanah.....	10
2.3.1 Konsep Dasar Daya Dukung Tanah	10
2.3.2 Metode Terzaghi.....	11
2.3.3 Metode Penetrasi Langsung	18
2.4 Asumsi Kekakuan Plat.....	32

2.5	Pembebanan Struktur Beton Bertulang.....	33
2.5.1	Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	33
2.5.2	Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	36
2.5.3	Beban Gempa (<i>Earthquake</i>).....	40
2.6	<i>Software</i> SAP2000	45
2.7	Penelitian Terdahulu	47
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		53
3.1	Lokasi Penelitian.....	53
3.2	Pengumpulan Data	53
3.2.1	Data Teknis Stuktur (Data Gambar)	53
3.2.2	Data tanah Uji Sondir (<i>Cone Penetration Test</i>)	54
3.3	Metode Analisa dan Pengolahan Data.....	54
3.4	Diagram Penelitian (<i>Flowchart</i>)	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		59
4.1	Data Bangunan	59
4.2	Data Tanah	60
4.2.1	Hasil Pengujian <i>Cone Penetration Test</i> (CPT).....	61
4.3	Pembebanan Atap.....	62
4.4	Pembebanan Struktur	63
4.4.1	Beban Mati.....	63
4.4.2	Beban Hidup	69
4.4.3	Beban Gempa	70
4.5	Daya Dukung dan Penurunan <i>Rigid Plate</i>	82
4.6	Daya Dukung dan Penurunan <i>Flexible Plate</i>	91
4.7	Perhitungan Momen Balok Tie Beam	100
BAB V PENUTUP.....		107
5.1	Kesimpulan.....	107
5.2	Saran	107
DAFTAR PUSTAKA		108
LAMPIRAN.....		110

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Angka poisson ratio menurut jenis tanah.....	10
Tabel 2. 2 Nilai sifat elastisitas tanah (E_s) menurut jenis tanah	11
Tabel 2. 3 <i>Bearing capacity factor</i>	13
Tabel 2. 4 Klasifikasi tanah menurut data sondir	27
Tabel 2. 5 Hubungan konsistensi dengan tekanan konus	28
Tabel 2. 6 Hubungan antara kepadatan, relative density, Nilai N SPT, q_c , dan ϕ	29
Tabel 2. 7 Perkiraan hubungan antara nilai q_c dan angka penetrasi standar (N)...	29
Tabel 2. 8 Berat sendiri bahan bangunan.....	34
Tabel 2. 9 Berat sendiri komponen gedung	35
Tabel 2. 10 Beban hidup terdistribusi merata L_0 dan terpusat minimum	36
Tabel 2. 17 Kategori Risiko Bangunan dan Keutamaan Gempa.....	42
Tabel 2. 18 Klasifikasi Situs.....	42
Tabel 2. 19 Koefisien Situs F_a	44
Tabel 2. 20 Koefisien situs F_y	44
Tabel 2. 21 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan periode pendek(S_d).....	45
Tabel 2. 22 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan periode 1 detik.....	45
Tabel 4. 1 Hasil Sondir.....	61
Tabel 4. 2 Tabel interpretasi nilai q_c terhadap jenis tanah	62
Tabel 4. 3 Kategori resiko struktur bangunan	71
Tabel 4. 4 Faktor keutamaan gempa.....	73
Tabel 4. 5 Hasil Sondir.....	73
Tabel 4. 6 Klasifikasi situs	74
Tabel 4. 7 Parameter respon spektrum gempa.....	75
Tabel 4. 8 Koefisien situs, F_a	75
Tabel 4. 9 Menghitung nilai F_v	75
Tabel 4. 10 Parameter respon percepatan pada periode pendek.....	76
Tabel 4. 11 Parameter respon percepatan pada 1 detik	77
Tabel 4. 12 Faktor R , Ω_0 , C_d , untuk sistem penahan gaya gempa	78

Tabel 4. 13 Nilai parameter periode pendekatan nilai C_t dan x	80
Tabel 4. 14 Koefisien untuk batas	80
Tabel 4.15 Hasil perhitungan nilai q	88
Tabel 4. 16 Hasil perhitungan nilai q	97



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pondasi Konvensional.....	6
Gambar 2. 2 Pondasi Rakit dengan Balok Pengaku	7
Gambar 2. 3 Pondasi Rakit Sel Ganda.....	7
Gambar 2. 4 Contoh Pondasi Rakit	9
Gambar 2. 5 Pengujian Cone Penetration Test di Lapangan	19
Gambar 2. 6 Rincian konus ganda	21
Gambar 2. 7 Rangkaian Alat Sondir (Cone Penetration Test)	24
Gambar 2. 8 Rincian penekan hidrolik	25
Gambar 2. 9 Sistem gaya waktu pengujian sondir.....	31
Gambar 2. 11 Peta Zonasi Gempa Indonesia.....	41
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	53
Gambar 4. 1 Tampak depan gedung ruang kelas baru Yayasan At-Taqwa Bondowoso.....	59
Gambar 4. 2 Pemodelan bangunan SAP2000.....	60
Gambar 4. 3 Pemodelan atap bangunan	60
Gambar 4. 4 <i>Simplified Soil Classification Chart for Standard Electric Friction Cone</i>	61
Gambar 4. 5 Beban mati pada struktur atas.....	69
Gambar 4. 6 Beban mati tambahan (<i>Super Dead</i>) pada balok	69
Gambar 4. 7 Beban hidup (<i>Live</i>) pada plat.....	70
Gambar 4. 8 Spektrum respon gempa	77
Gambar 4. 9 Potongan <i>Tie Beam</i>	106