

**ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG PANCANG
BERDASARKAN KONDISI LAPANGAN TERHADAP
PERENCANAAN GEDUNG PASCASARJANA
UNIVERSITAS RIAU**

PROYEK AKHIR

*Proyek Akhir ini Diajukan Sebagai
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya
Pada Prodi D3 Teknik Sipil Bangunan Gedung Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*



Oleh

Viori Afrianto

NIM. 20062063

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

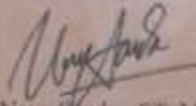
2023

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR
ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG PANCANG
BERDASARKAN KONDISI LAPANGAN TERHADAP
PERENCANAAN GEDUNG PASCA SARJANA
UNIVERSITAS RIAU

Nama : Viori Afrianto
Nim : 20062063
Prodi : D3 Teknik Sipil dan Bangunan Gedung
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, 25 Agustus 2023

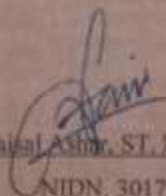
Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing



Dr. Eng. Nevy Sandra, ST, M.Eng

NIDN. 0005107903

Mengetahui
Ketua Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNP



Faizal Ashar, ST, MT, Ph.D

NIDN. 3017504

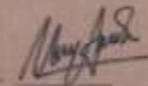
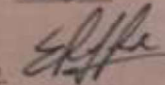
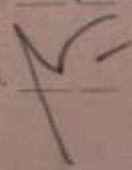
PENGESAHAN TUGAS AKHIR
ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG PANCANG
BERDASARKAN KONDISI LAPANGAN TERHADAP
PERENCANAAN GEDUNG PASCA SARJANA
UNIVERSITAS RIAU

Nama : Viovi Adriano
Nim : 20062063
Prodi : Teknik Sipil dan Bangunan Gedung
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Prodi Teknik Sipil dan Bangunan Gedung, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, 25 Agustus 2023

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Dr. Eng. Nevy Sandra, ST, M.Eng	1. 
2. Anggota : Dr. Eng. Eka Juliafad, ST, M.Eng	2. 
3. Anggota : Dr. Ari Syaiful Rahman Arifin, ST, MT	3. 

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Proyek akhir ini ananda persembahkan pada kedua orang tua tercinta”

Amak dan Apa

Sebagai hadiah, bukti dan terima kasih yang tak terhingga karena telah memberikan segalanya kasih sayang, dukungan, cinta dan pengorbanan keringat dan air mata hanya dapat ananda balas dengan lembaran kertas yang mungkin saja tidak kalian pahami. Tapi percayalah ini semua adalah bukti dari keseriusan ananda dalam menjalankan kuliah dan belajar selama 3 tahun lamanya. Semoga ini adalah langkah awal ananda untuk membahagiakan dan membanggakan amak dan apa kedepannya.

MOTTO

"Kemarin adalah sejarah, Besok adalah misteri dan Hari ini adalah anugerah"

(jangan terlalu memikirkan yang telah berlalu dan yang akan datang, cukup maksimalkan untuk hari ini. Karena yang berlalu tidak akan pernah bisa dijemput kembali dan yang akan datang tak akan bisa diundang dahulu, tapi sekarang harus lebih baik dari kemarin dan semakin baik untuk esok hari.)



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

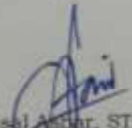
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vieri Afrianto
NIM/TM : 19042003121001
Program Studi : Teknik Sipil Perencanaan Gedung (Ds)
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : PT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Analisa Daya Beban Tiang Pemangkas Peredaman Kendiri Lapangan Terhadap Perencanaan Gedung Lantai Sengaja Universitas Kiau

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Departemen Teknik Sipil


(Faisal Anwar, ST., MT., Ph.D.)
NIP. 0750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,



Vieri Afrianto

BIODATA

Nama Lengkap : Viori Afrianto
NIM/BP : 20062063/2020
Tempat/Tanggal Lahir : Muaro Paiti/11 Februari 2002
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat : Muaro Paiti, Kecamatan Kapur IX,
Kabupaten Lima Puluh Kota
Nomor Telepon : 082284067810
Riwayat Pendidikan
1. SD/MI : SDN 02 Muaro Paiti
2. SMP/MTs : SMPN 1 Kecamatan Kapur IX
3. SMA/MA/SMK : SMAN 1 Kecamatan Kapur IX



Padang, 19 Juli 2023

Viori Afrianto

20062063

ABSTRAK

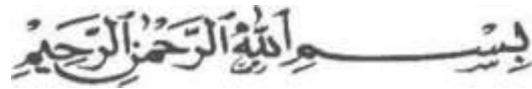
Perencanaan fondasi pada sebuah bangunan Gedung merupakan hal yang sangat penting dan perlu diperhatikan, mulai dari penyelidikan tanah sampai perencanaan dan penentuan jenis fondasi yang akan dipakai. Beberapa jenis fondasi dalam yang dipakai pada bangunan Gedung adalah fondasi tiang pancang, bore pile dan KJRB. Saat ini salah satu gedung yang dibangun menggunakan fondasi dalam adalah Gedung Pascasarjana Universitas Riau, yaitu menggunakan fondasi tiang pancang. Penggunaan fondasi tiang pancang dipengaruhi oleh sifat tanah dan kedalaman tanah keras yang tidak merata, yang mengakibatkan kedalaman fondasi menjadi berbeda dari kedalaman rencana. Maka perlu dilakukan penelitian mengenai daya dukung fondasi pada kedalaman yang berbeda. Kegiatan diawali dengan tinjauan lapangan dan pengambilan data yang diperlukan. Setelah mendapatkan data, analisis dan perhitungan dapat dilakukan. Berdasarkan kedalaman tiang pancang yang berbeda, daya dukung yang dihasilkan juga akan otomatis berbeda bisa jadi lebih besar ataupun lebih kecil.

Penelitian ini dilakukan demi mengetahui kekuatan daya dukung fondasi terhadap beban struktur akibat gravitasi. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan metode pilihan dan akurat, sesuai dengan data yang dipakai. Analisis yang dilakukan adalah perhitungan daya dukung tiang pancang dengan variabel pembeda yaitu kedalaman tiang, mulai dari kapasitas ujung tiang, kapasitas selimut tiang, kapasitas ultimit tiang dan kapasitas daya dukung kelompok tiang.

Dari perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan 3 variabel kedalaman yaitu 28 m, 26 m dan 24 m, diperoleh hasil daya dukung ultimit tiang tunggal (Q_u) berturut turut sebesar 1006,8 kN, 838,68 kN dan 694,68 kN. Sedangkan untuk nilai daya dukung kapasitas tiang kelompok untuk kedalaman 28 m sebesar 1510,2 kN (OK), untuk kedalaman 26 m sebesar 1258,02 kN (OK) dan untuk kedalaman 24 m sebesar 1042,02 kN (TIDAK OK).

Kata kunci : Fondasi, Tiang Pancang, Daya Dukung, Perbedaan Kedalaman, Analisis.

KATA PENGANTAR



Puji syukur Penulis ucapkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan judul “Analisis Daya Dukung Tiang Pancang Terhadap Kondisi Lapangan Berdasarkan Perencanaan Gedung Pasca Sarjana Universitas Riau.”

Proyek Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Proyek Akhir sebanyak 4 SKS di Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang. Proyek Akhir ini bertujuan untuk membandingkan dan memastikan kekuatan daya dukung fondasi tiang pancang di lapangan berdasarkan perencanaan dengan variabel kedalaman yang berbeda. Ucapan terima kasih juga Penulis berikan atas pengarahan dan bimbingan dari :

1. Ibuk Dr. Eng. Nevy Sandra, ST, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir sekaligus Ketua Program Studi D-3 Teknik Sipil dan Bangunan Gedung FT UNP yang telah memberikan waktu untuk bimbingan, petunjuk, pengarahan dan nasehat dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
2. Dr. Eng. Eka Juliafad, ST, M.Eng selaku Dosen Penguji 1
3. Dr. Ari Syaiful Rahman Arifin, ST, MT selaku dosen penguji 2
4. Bapak Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D., selaku Kepala Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Muvi Yandra, S.Pd., M.Pd.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik Penulis.
6. PT Nindya Karya yang telah berkenan memberikan data yang penulis butuhkan untuk penyelesaian Proyek Akhir.
7. Kepada Keluarga Penulis terutama Ibu dan Ayah yang selalu memberi dukungan dan semangat kepada penulis selama penyusunan Proyek Akhir ini sampai selesai.
8. Kepada teman-teman penulis yang memberi semangat serta dukungan untuk menyelesaikan laporan ini sesegera mungkin.
9. Kepada teman-teman satu angkatan, terkhusus RICH GENG REAL yang selalu mengingatkan dan memotivasi dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

10. Teristimewa kepada diri penulis sendiri yang telah berusaha keras untuk tidak membuang-buang waktu dalam penyusunan Proyek Akhir ini dan selalu memotivasi diri sendiri untuk tetap bersemangat menyelesaikan hingga akhir.

Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi penulisan maupun pembahasan. Untuk itu penulis harapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Terakhir penulis mengharapkan agar Proyek Akhir ini dapat memberi manfaat bagi mahasiswa teknik sipil dan khususnya bagi penulis sendiri.

Padang, 23 Juli 2023

Viori Afrianto
20062063

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	i
PENGESAHAN PROYEK AKHIR	ii
PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
BIODATA	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Maksud dan Tujuan.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Spesifikasi Teknis	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Pengertian Fondasi	5
B. Macam-Macam Fondasi	6
C. Proses Perencanaan Fondasi Tiang Pancang.....	16
D. Penyelidikan Tanah.....	17
E. Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang Pada Tanah Berpasir ..	20
F. Faktor Aman.....	26
BAB III. PROSEDUR PERANCANGAN	
A. Rencana Rancangan Proyek Akhir.....	27
B. Waktu Perencanaan	29
C. Sifat Perancangan.....	29
D. Data Perancangan.....	29

E. Teknik Pengumpulan Data.....	31
F. Metode Pembahasan.....	32
G. Produk	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Data Perhitungan	33
B. Perhitungan.....	34
C. Pembahasan	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	43
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hubungan N dengan kerapatan relatif (D_r).....	19
Tabel 2. Faktor Aman yang disarankan	26
Tabel 3. Informasi Proyek.....	30
Tabel 4. Nilai N-SPT.....	33
Tabel 5. Nilai Q_s sampai kedalaman 28 meter	36
Tabel 6. Nilai Q_s sampai kedalaman 26 meter	38
Tabel 7. Nilai Q_s sampai kedalaman 24 meter	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Fondasi Tapak	6
Gambar 2. Fondasi Batu Kali.....	7
Gambar 3. Fondasi Sumuran.....	7
Gambar 4. Fondasi Bore Pile	9
Gambar 5. Konstruksi Fondasi Bore Pile.....	9
Gambar 6. Fondasi Tiang Pancang	10
Gambar 7. Pengaruh Ujung Tiang	22
Gambar 8. Bentuk tipikal susunan denah grup tiang	24
Gambar 9. Grup tiang di bawah bangunan.....	24
Gambar 10. Diagram Alir	28
Gambar 11. Lokasi Proyek.....	29
Gambar 12. Contoh Shop Drawing.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data N-SPT pengujian tanah	46
Lampiran 2. Surat tugas dosen pembimbing.....	47
Lampiran 3. Lembar konsultasi dosen pembimbing	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Universitas Riau merupakan satu dari sekian banyak Universitas terbaik dan unggul di Indonesia, menurut situs “unirank” tentang 2023 *Indonesian University Ranking*, Universitas Riau masuk dalam kategori 25 Universitas terbaik di Indonesia. Dengan berbagai pilihan jurusan yang menarik, seperti Kedokteran, Teknik Sipil, Arsitektur, Ilmu Hukum dan masih banyak lagi. Universitas Riau juga menawarkan Program Studi Magister (S2) dan *Doktor* (S3) yang berkembang pesat. Untuk itulah Universitas Riau selalu melakukan pembangunan demi tercapainya mutu pendidikan yang semakin baik. Pembangunan Gedung Pascasarjana salah satu bentuk usaha pembangunan yang dilakukan.

Pembangunan Gedung Pascasarjana dengan luas 7.517,375 (Tujuh Ribu Lima Ratus Tujuh Belas koma Tiga Ratus Tujuh Puluh Lima) meter persegi dengan 6 lantai dan atap. Setelah dilakukan observasi, didapatkan beberapa informasi mengenai data teknis proyek diantaranya bentuk bangunan yang tidak simetri dan kedalaman tiang pancang yang bervariasi atau berbeda dengan kedalaman yang direncanakan yaitu 28 meter. Kedalaman tiang pancang yang bervariasi tentu saja akan mempengaruhi daya dukung fondasi itu sendiri, serta kekuatan fondasi menahan beban yang telah direncanakan.

Menurut Undang-undang nomor 28 tahun 2002, bangunan Gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi dari gabungan beberapa komponen penopang yang membentuk sebuah struktur lengkap dan menyatu dengan tempat kedudukannya, padu dan kuat untuk menahan beban yang akan di tumpukan di atasnya, seperti beban hidup, beban mati, beban angin, beban gempa dan masih banyak lagi.

Struktur bangunan Gedung terbagi menjadi dua yaitu struktur atas yang meliputi tie beam, kolom, balok, plat, kuda-kuda dan atap, serta struktur bawah yang mana diantaranya yaitu fondasi dan *pile cap*. Semua komponen itu akan dibangun secara bertahap dan tersusun mulai dari yang terbawah yaitu fondasi sampai ke yang teratas yaitu atap.

Berbicara mengenai fondasi, bangunan Gedung biasanya menggunakan fondasi tiang pancang, bor pile dan Kontruksi Jaring Rusuk Beton (KJRB). Menurut Nurkholis pada tahun 2020, pemilihan fondasi yang sesuai untuk mendirikan bangunan didasarkan berbagai faktor, yaitu kondisi tanah keras, lunak atau berpasir, beban yang akan menumpu di atasnya dan beban di sekitarnya, waktu pekerjaan fondasi, biaya pekerjaan fondasi, fungsi bangunan, dan faktor lingkungan. Memperhatikan kondisi tanah sekitar merupakan faktor penting yang tidak boleh diabaikan dalam pemilihan jenis Fondasi karena akan mempengaruhi daya dukung pada Fondasi yang digunakan. Satu lagi faktor yang tidak kalah penting untuk diperhatikan adalah bencana alam seperti gempa yang akan sangat berpengaruh pada kekuatan bangunan terutama daya dukung fondasi.

Beberapa rangkaian tes dapat dilakukan untuk mengetahui kondisi visual dan bawah tanah, seperti *standard penetration test* (SPT). Menurut Prayogo tahun 2016, SPT adalah tes yang dirancang untuk memberikan informasi tentang sifat-sifat geoteknik tanah. Tes ini dilakukan dengan memasukan alat *standard split barrel* ke dalam *borehole* setelah dibor terlebih dahulu dengan alat bor. Alat ini diturunkan bersama-sama dengan pipa bor hingga ujungnya menumpu ke tanah dasar. Setelah menumpu alat ini kemudian dipukul dengan alat pemukul yang beratnya 63,5 kg dari atas. Pada pukulan pertama alat ini dipukul hingga sedalam 15,24 cm. Kemudian dilanjutkan dengan pemukulan tahap kedua sedalam 30,48 cm. Pada pukulan kedua inilah muncul nilai "N" yang merupakan manifestasi jumlah pukulan yang dibutuhkan untuk membuat tabung belah standar mencapai kedalaman 30,48 cm. ada juga jenis tes lain seperti CPT, Uji Sondir, dan Uji Boring. jika terpenuhi syarat maka pemilihan fondasi dapat dilakukan.

Perhitungan fondasi tak boleh luput dari perencanaan yang dilakukan. Untuk menghindari terjadinya penurunan fondasi, maka perhitungan yang tepat wajib diperhatikan dan sesuai dengan data tanah yang telah didapat dari rangkaian tes penyelidikan tanah yang telah dilakukan. Namun tes dan penyelidikan tanah tentu hanya dilakukan pada titik-titik tertentu saja, dengan kata lain jumlah yang terbatas dan tidak menyeluruh. Walaupun telah mendapatkan hasil dan diketahui tanah keras berada pada kedalaman tertentu, tetapi hasil tersebut tentu tidak bisa diberlakukan untuk menyeluruh. Karena tidak ada yang tau kondisi di dalam tanah, bisa saja pada beberapa titik lain di daerah yang sama kedalaman tanah keras-nya lebih dalam atau bisa lebih dangkal.

Untuk Gedung Pascasarjana Universitas Riau, kedalaman tanah keras yang didapat adalah 28 meter, sehingga kedalaman rencana fondasi adalah 28 meter. Pada saat pemancangan dilakukan, didapati beberapa titik pada kedalaman kurang dari 28 meter sudah mencapai tanah keras, sehingga kedalaman beberapa titik fondasi bervariasi atau kurang dari kedalaman rencana. Akibat kedalaman fondasi yang bervariasi tentu akan mempengaruhi daya dukung fondasi, bisa saja kekuatan fondasi melemah dan tidak dapat menahan beban yang direncanakan, serta akan terjadi penurunan drastis yang dapat mengakibatkan kerusakan struktur. Maka dari itu, perlu dilakukan analisis untuk mengetahui, dengan kedalaman tiang pancang yang bervariasi dan mengambil satu atau dua sampel pada titik tertentu pada kedalaman yang tidak sesuai dengan perencanaan, dan membuktikan kekuatan tiang pancang.

B. Maksud dan Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya dukung maksimal pada tiang pancang berdasarkan kondisi lapangan terhadap perencanaan dan kekuatan tiang pancang terhadap beban yang direncanakan.

C. Batasan Masalah

Pembatasan masalah hanya pada analisis daya dukung tiang pancang terhadap pengaruh gaya gravitasi berdasarkan kondisi lapangan terhadap perencanaan.

D. Spesifikasi Teknis

Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Riau menggunakan fondasi tiang pancang dengan dimensi 300 x 300 mm dengan kedalaman rencana 28 m. Dikarenakan kondisi tanah keras pada kedalaman yang tidak merata menyebabkan kedalaman pemancangan tiang yang bervariasi, ada yang melebihi kedalaman rencana bahkan ada yang kurang dari kedalaman rencana. Melihat dari permasalahan tersebut penulis ingin membandingkan daya dukung sesuai kedalaman rencana dan daya dukung dengan kedalaman yang kurang dari kedalaman rencana terhadap beban gaya gravitasi saja.