

**TINJAUAN DAYA DUKUNG FONDASI KONSTRUKSI JARING RUSUK
BETON PASAK VERTIKAL (KJRBPV) SEBAGAI FONDASI RAKIT
(STUDI KASUS: PEMBANGUNAN GEDUNG PUSAT INFORMASI
DAN PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS NEGERI PADANG)**

PROYEK AKHIR

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



OLEH:

FASKAL GEMILANG

NIM. 20062017

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2023

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

TINJAUAN DAYA DUKUNG FONDASI KONSTRUKSI JARING RUSUK
BETON PASAK VERTIKAL (KIRBPV) SEBAGAI FONDASI RAKIT

STUDI KASUS: PEMBANGUNAN GEDUNG PUSAT INFORMASI
DAN PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Nama : Faskal Gemilang
Nim : 20062017
Prodi : D3 Teknik Sipil Bangunan Gedung
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, 21 Oktober 2023

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing



Fajri Yusmar, S.T., M.T
NIP.19890318 2019031 012

Mengetahui
Ketua Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik



Dr. Eng. Prima Yane Putri, S.T., M.T
NIP.1978065 200312 2006




PENGESAHAN PROYEK AKHIR

TINJAUAN DAYA DUKUNG FONDASI KONSTRUKSI JARING RUSUK
BETON PASAK VERTIKAL (KJRBPV) SEBAGAI FONDASI RAKIT
STUDI KASUS: PEMBANGUNAN GEDUNG PUSAT INFORMASI
DAN PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Nama : Faskal Gemilang
Nim : 20062017
Prodi : D3 Teknik Sipil Bangunan Gedung
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

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

Padang, 21 Oktober 2023

Nama	Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua	: Fajri Yusmar, S.T.,M.T	1. 
2. Anggota	: Prof. Dr. M. Giatman, MSIE	2. 
3. Anggota	: Oktaviani, S.T.,M.T	3. 

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua tercinta”

Mama dan papa

Sebagai hadiah, bukti dan terima kasih yang tak terhingga karena telah memberikan segalanya, kasih sayang, cinta, dukungan dan doa, yang hanya dapat dibalas dengan lembaran kertas yang mungkin saja tidak kalian pahami. Tapi percayalah ini semua adalah bukti dari keseriusan dalam menjalankan kuliah selama 3 tahun lamanya. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membahagiakan dan membanggakan mama dan papa.

MOTTO

*“laki-laki tidak boleh bercerita
Laki-laki tidak boleh menyerah
Laki-laki tidak boleh menangis
Laki-laki tidak boleh mengeluh
Laki-laki tidak boleh gagal”*



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax .7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FASKAL GEMILANG
NIM/TM : 2020/20062017
Program Studi : D3 TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul..... TINJAUAN DAYA DUKUNG FONDASI KONSTRUKSI JARING RUSUK BETON PASAK VERTIKAL (KJRBPV) FONDASI RAKIT (STUDI KASUS: PEMBANGUNAN GEDUNG PUSAT INFORMASI DAN PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS NEGERI PADANG)

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,
Kepala Departemen Teknik Sipil

Saya yang menyatakan,

(Dr. Eng. Prima Yane Putri, ST., MT)
NIP. 19780605 200312 2 006



FASKAL GEMILANG

BIODATA

Data Diri

Nama : Faskal Gemilang
Tempat/tanggal lahir : Sungai Penuh, 28 Agustus 2001
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Anak ke : 2 (Dua)
Jumlah saudara : 2 (Dua)
Alamat : JL. Lima Lurah No.10 Kecamatan Sungai Penuh,
Kota Sungai Penuh, Provinsi Jambi
Email : pascalgemilang@gmail.com



Riwayat Pendidikan

SD : SDN 004/XI Kota Sungai Penuh
SMP : SMPN 2 Kota Sungai Penuh
SMA/SMK sederajat : SMAN 2 Kota Sungai Penuh
Universitas : Universitas Negeri Padang

Penelitian Tindakan Kelas

Judul Proyek Akhir : Tinjauan Daya Dukung fondasi konstruksi Jaring Rusuk Beton Pasak Vertikal Sebagai Fondasi Rakit (KJRBPV) Studi Kasus: Pembangunan Pusat Informasi Dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang
Tanggal Sidang : 21 Oktober 2023

ABSTRAK

**Faskal Gemilang, 2023. TINJAUAN DAYA DUKUNG FONDASI KONSTRUKSI
JARING RUSUK BETON PASAK VERTIKAL (KJRBPV) SEBAGAI FONDASI RAKIT
(STUDI KASUS: PEMBANGUNAN PUSAT INFORMASI DAN PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG)**

Fondasi KJRBPV merupakan pengembangan dari fondasi konstruksi sarang laba laba (KSL) yang telah dikembangkan sebelumnya oleh Ir. Ryantori dan Ir. Sutjipto pada tahun 1976. Fondasi KSL sendiri merupakan pengembangan dari bentuk fondasi *raft* atau rakit yang terdiri dari pelat, rib-rib. Fondasi KJRBPV memiliki hak paten yang menyebabkan semua rincian mengenai perhitungan KJRBPV tidak diketahui insinyur sipil pada umumnya dan hanya diketahui oleh pencipta fondasi KJRBPV itu sendiri. Pada Proyek Pembangunan Pusat Informasi dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang penulis melihat perencanaan menggunakan fondasi Konstruksi Jaring Rusuk Beton Pasak Verikal (KJRBPV) Berdasarkan hal tersebut, tujuan Proyek Akhir ini adalah untuk mengetahui daya dukung fondasi KJRBPV bila menggunakan metode *Terzaghi* dan *Mayerhoff*.

Jenis metode yang digunakan pada proyek akhir ini adalah studi kasus dengan melakukan tinjauan daya dukung dengan menggunakan metode *Terzaghi* dan metode *Mayerhoff* serta berdasarkan hasil data uji tanah. Selain itu terdapat data yang berupa Uji Standar Penetration Test (SPT) serta hasil uji sondir yang didapatkan dari hasil labotarium uji tanah.

Berdasarkan perhitungan dan tinjauan daya dukung fondasi KJRBPV yang telah dilakukan dapat disimpulkan pada proyek diperoleh nilai tegangan ijin (q_a) berdasarkan hasil uji boring dengan metode *Terzaghi* sebesar Bor I 494,14 kN/m², Bor II 494,14 kN/m², Bor III 3415,65 kN/m². berdasarkan hasil uji sondir dengan metode *Terzaghi* sebesar Titik Sondir I & II 1026,60 kN/m². Nilai tegangan ijin (q_a) berdasarkan hasil uji boring dengan metode *Mayerhoff* sebesar Bor I 544,33 kN/m², Bor II 544,33 kN/m², Bor III 5120,58 kN/m². Berdasarkan hasil uji sondir dengan metode *Mayerhoff* sebesar Titik Sondir I & II 1272,7 kN/m².

Kata kunci: Daya Dukung, Fondasi, KJRBPV

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini. Tidak lupa shalawat beriringan salam Penulis sampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Penulisan Proyek Akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi penulis untuk mendapatkan gelar Diploma Teknik. selama membuat Proyek Akhir dengan judul “Tinjauan Daya Dukung Fondasi Konstruksi Jaring Rusuk Beton Pasak Vertikal (KJRBPV) Sebagai Fondasi Rakit (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Pusat Informasi dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang)” ini Penulis mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini Penulis ucapkan rasa terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. Bapak Fajri Yusmar, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang telah memberikan waktu bimbingan, petunjuk, pengarahan, dan nasihat dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. M. Giatman, MSIE. selaku Dosen Penguji.
3. Ibu Oktaviani, S.T.,M.T. selaku Dosen Penguji sekaligus Dosen Pembimbing Akademik Penulis.
4. Ibu Dr.Eng.Prima Yane Putri. S.T., M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Faisal Ashar, Ph.D. Selaku Ketua Prodi DIII Teknik Sipil Bangunan Gedung Fakultas Teknik Univertas Negeri Padang.
6. Bapak/Ibu serta staf Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Kepada keluarga Penulis yang sudah memberi dukungan dan semangat kepada penulis selama penyusunan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan proyek akhir ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, namun hal ini merupakan langkah awal bagi penulis dalam menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama ini. Untuk itu kritik dan saran dari semua pihak yang membangun demi kesempurnaan proyek akhir ini sangat

penulis harapkan. Namun penulis mengharapkan semoga proyek akhir ini berguna bagi semua pembaca.

Padang, 21 Oktober 2023

Faskal Gemilang
2020/20062017

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN PROYEK AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN PROYEK AKHIR	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
MOTTO.....	iv
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	v
BIODATA	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Manfaat	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Spesifikasi Teknis	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Fondasi.....	5
B. Klasifikasi Fondasi	6
C. Pembebanan.....	15
D. Penyelidikan Tanah (<i>Soil Ivestigation</i>).....	16
E. Daya Dukung Tanah.....	17
F. Perhitungan Daya Dukung.....	22
G. Daya Dukung Ijin.....	25
H. Daya Dukung Fondasi Konstruksi Jaring Rusuk Beton Pasak Vertikal (KJRBPV)	25
BAB III PROSEDUR DAN TAHAP PERHITUNGAN/RANCANGAN.....	27
A. Waktu dan Tempat	27

B. Data.....	27
C. Pengolahan Data.....	28
D. Bagan Alur Proses Proyek Akhir	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Data.....	30
B. Pengolahan Data.....	32
C. Hasil Pengolahan Data.....	43
D. Pembahasan	45
BAB V PENUTUP.....	46
A. Kesimpulan	46
B. Saran	46
DAFTAR RUJUKAN	47
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nilai-nilai Faktor Daya Dukung <i>Terzaghi</i>	19
Tabel 2. Faktor-faktor Daya Dukung <i>Vesic</i>	19
Tabel 3. Faktor-faktor Kapasitas Dukung <i>Mayerhof</i> (1963).....	21
Tabel 4. Faktor-Faktor Kapasitas Daya Dukung dari <i>Terzaghi</i>	23
Tabel 5. Faktor-Faktor Bentuk, Kedalaman dan Kemiringan Untuk Persamaan Daya Dukung <i>Mayerhof</i>	24
Tabel 6. Kolerasi Nilai ϕ dan γ	24
Tabel 7. Data <i>Boring Log</i>	30
Tabel 8. Data <i>Sondir Test</i>	30
Tabel 9. Hasil perhitungan daya dukung berdasarkan hasil uji boring	44
Tabel 10. Hasil perhitungan daya dukung berdasarkan hasil uji sondir	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Fondasi Batu Kali	7
Gambar 2. Fondasi Telapak.....	8
Gambar 3. Fondasi Rakit	9
Gambar 4. Bentuk Fondasi KSSL.....	10
Gambar 5. Bentuk Fondasi KJRBPV	12
Gambar 6. Fondasi Sumuran.....	13
Gambar 7. Fondasi Tiang Pancang	14
Gambar 8. Fondasi <i>Bored Pile</i>	15
Gambar 9. Faktor-Faktor Kapasitas Dukung <i>Mayerhof</i>	21
Gambar 10. Lokasi Proyek Pembangunan Pusat Informasi dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang	27
Gambar 11. Alur Pelaksanaan Proyek Akhir	29
Gambar 12. Sketsa Fondasi KJRBPV	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing	49
Lampiran 2. Lembaran Konsultasi Dengan Dosen Pembimbing	50
Lampiran 3. <i>Shop Drawing</i>	53

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Universitas Negeri Padang (UNP) adalah salah satu perguruan tinggi terbaik dan unggul di Indonesia. Menurut situs *unirank* tentang 2023 *Indonesian University Ranking*, UNP masuk dalam 30 universitas terbaik di Indonesia dengan berbagai pilihan jurusan yang menarik. UNP saat ini juga terus melakukan pengembangan dengan memperbaharui sarana dan prasarana yang dimilikinya salah satunya Pembangunan Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang. Gedung *E-library* ini direncanakan 6 lantai dengan luas bangunan $\pm 13.318,95 \text{ m}^2$ (Tiga Belas Ribu Tiga Ratus Delapan Belas Koma Sembilan Puluh Lima) meter persegi.

Proyek Pembangunan Pusat Informasi dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang ini dilaksanakan dalam waktu 450 hari pada tahun 2022-2023. Hasil perencanaan dari konsultan perencana, bangunan dibangun menggunakan fondasi *bored pile* sebagai struktur bawah dengan kedalaman 36 m dan berdiameter 60 cm. Pada setiap kolom didukung 3 tiang *bored pile* yang terikat dalam satu *pile cap* sebagai penyalur beban bangunan dari kolom ke tiang *bored pile* di dalam tanah. Pemasangan *bored pile* ditargetkan minimal 2 titik dalam 1 hari dengan waktu pengerjaan 97 hari.

Terdapat masalah pada saat percobaan pengeboran pertama yang mana proses tersebut tidak dapat dilakukan dengan baik. Terjadi longsor di beberapa titik area *bored pile* pada kedalaman ($\pm 2 \text{ m}$) yang mengakibatkan lubang bor menjadi lebih besar dua kali dari lubang rencana. Pihak kontraktor telah mengupayakan juga untuk menggunakan *casing* saat pengeboran, namun demikian tetap tidak berhasil untuk dilakukan proses pengeboran. Hal ini mengakibatkan terjadinya *review design* dan perubahan kontrak untuk mengganti jenis fondasi menjadi Konstruksi Jaring Rusuk Beton Pasak Vertikal (KJRBPV).

Fondasi KJRBPV merupakan pengembangan dari fondasi konstruksi sarang laba laba (KSL) yang telah dikembangkan sebelumnya oleh Ir. Ryantori dan Ir. Sutjipto pada tahun 1976. Fondasi KSL juga merupakan pengembangan dari bentuk fondasi *raft* atau rakit yang terdiri dari pelat, rib-rib, serta penggunaan tanah yang telah dipadatkan dengan baik untuk mengisi rongga antar rib-rib tersebut, sehingga dapat meningkatkan kekakuan dari fondasi (Darjanto, 2015). Perbedaan KSL dan KJBV terletak pada penambahan pipa pengarah *settlement* pada titik-titik tertentu yang diharapkan dapat mengarahkan *settlement* menjadi lebih seragam. Fondasi KJRBPV ini memiliki hak paten yang dipegang PT.Cipta Anugrah Indotama maka semua rincian mengenai perhitungan KJRBPV tidak diketahui insinyur sipil pada umumnya dan hanya diketahui oleh pencipta fondasi KJRBPV itu sendiri (Ir.Ryantori Angka Raharja, 2018).

Selama penulis melakukan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) pada proyek pembangunan Gedung *E-library* Universitas Negeri Padang, selama 2 bulan penulis telah memperhatikan pekerjaan pembangunan Gedung *E-library* namun selama penulis melakukan pengalaman industri penulis melihat ada sedikit kejanggalan pada hasil perencanaan *soil investigation* yang meliputi uji boring dan uji sondir. Terdapat 3 titik pengujian menggunakan data boring dan 2 titik menggunakan data sondir. Berdasarkan hasil boring ditemukan salah satu titik pengujian terdapat lensa pada kedalaman 2 m. Dan dari pengamatan penulis, penulis merasa hasil perencanaan *soil investigation* tidak sesuai dengan peraturan SNI 8460-2017 tentang Persyaratan Perancangan GeoTeknik, pada pasal 9.2 disebutkan bahwa salah satu persyaratan dasar dalam perancangan fondasi adalah terkait dengan aspek kekuatan, dimana struktur fondasi maupun lapisan tanah fondasi pendukung mampu menahan beban-beban yang terjadi. Sesuai dengan pembahasan diatas untuk mengetahui kemampuan fondasi dalam menahan beban yang terjadi penulis tertarik untuk melakukan perhitungan daya dukung fondasi KJRBPV. Dikarenakan perhitungan daya dukung fondasi KJRBPV tidak diketahui secara umum maka

penulis mengasumsikan fondasi KJRBPV sebagai fondasi Rakit. Menurut Hardiyatmo (1996) dalam “Teknik Fondasi 1” bahwa fondasi rakit hanyalah fondasi tapak yang lebar, sehingga perhitungan daya dukung fondasi rakit sama halnya seperti perhitungan daya dukung untuk fondasi telapak. Adapun metode perhitungan daya dukung tanah untuk fondasi telapak menurut Braja M.Das (1995), yaitu : metode Terzaghi (1943) dan Mayerhoff (1955).

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis memberi judul proyek akhir ini **”Tinjauan Daya Dukung Fondasi Konstruksi Jaring Rusuk Beton Pasak Vertikal (KJRBPV) Sebagai Fondasi Rakit (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang)”**.

B. Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan

Proyek Akhir ini bertujuan untuk mengetahui daya dukung fondasi KJRBPV bila menggunakan metode *Terzaghi* dan *Mayerhoff*.

2. Manfaat

Manfaat dari pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai referensi tambahan bagi mahasiswa Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang yang akan membahas topik yang relevan dengan topik ini.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam judul Proyek Akhir ini adalah:

1. Daya dukung fondasi KJRBPV dihitung menggunakan metode *Terzaghi* dan metode *Mayerhof*.
2. Data yang digunakan merupakan data sekunder.
3. Perhitungan dilakukan dengan cara manual dengan bantuan aplikasi Excel.
4. Asumsi KJRBPV sebagai fondasi rakit.
5. Perhitungan yang dilakukan dibatasi pada perhitungan daya dukung saja.
6. Tiang tidak diperhitungkan dalam analisis daya dukung.
7. Beban yang ditinjau hanya beban gravitasi.

D. Spesifikasi Teknis

Proyek Akhir ini membahas tentang tinjauan daya dukung fondasi KJRBV pada Pembangunan Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang. Jenis metode yang digunakan pada Proyek Akhir ini adalah studi kasus dengan melakukan tinjauan lapangan langsung dalam proses pengumpulan data dan melakukan perhitungan menggunakan rumus *Terzaghi* dan *Mayerhoff*.

Pembangunan Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang ini direncanakan 6 lantai dengan luas bangunan $\pm 13.318,95 \text{ m}^2$ (Tiga Belas Ribu Tiga Ratus Delapan Belas Koma Sembilan Puluh Lima) meter persegi menggunakan fondasi Konstruksi Jaring Rusuk Beton Pasak Vertikal (KJRBPV). sesuai dengan pembahasan di latar belakang di atas untuk mengetahui kemampuan fondasi dalam menahan beban yang terjadi maka dilakukan perhitungan daya dukung fondasi KJRBPV dihitung menggunakan metode metode Terzaghi (1943) dan Mayerhoff (1955). Dan mengasumsikan fondasi KJRBPV sebagai fondasi rakit.