

**ANALISIS STRUKTUR PONDASI DI SEKITAR DILATASI PADA  
BANGUNAN GEDUNG PPs FAKULTAS EKONOMI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**TUGAS AKHIR**

*Tugas Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S1) Pada  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang*



**Oleh:**

**BIMA ANGGARA PUTRA**

**NIM. 2019/19323063**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2023**

**ANALISIS STRUKTUR PONDASI DI SEKITAR DILATASI PADA  
BANGUNAN GEDUNG PPs FAKULTAS EKONOMI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**Nama** : Bima Anggara Putra  
**NIM** : 19323063  
**Prodi** : Teknik Sipil  
**Departemen** : Teknik Sipil  
**Fakultas** : Teknik

Padang, 15 September 2023

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing



Prof. Dr. M. Giatman, M.SIE

NIP. 195901211985031002

Mengetahui

Kepala Departemen Teknik Sipil  
Fakultas Teknik UNP



Dr. Eng. Prima Yane Putri, ST, MT

NIP. 197806052003122006

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### ANALISIS STRUKTUR PONDASI DI SEKITAR DILATASI PADA BANGUNAN GEDUNG PPs FAKULTAS EKONOMI UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Nama : Bima Anggara Putra  
NIM : 19323063  
Prodi : Teknik Sipil  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Prodi Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, 15 September 2023

#### Tim Penguji

Nama

1. Ketua : Prof. Dr. M Giatman, M.SIE
2. Anggota : Drs. Revian Body, M.SA
3. Anggota : Yuwalltas Gusmareta, S.Pd, M.Pd.T

Tanda Tangan



***“Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk keluarga dan  
diri saya sendiri”***

*“The higher you fly, the more you see”*

-Pharsa-



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 : Bimo Anggava Putro  
NIM/TM : 19323063 / 2019  
Program Studi : S1 Teknik Sipil  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Analisis Struktur Pondasi Di selator Dilatasi Pada Bangunan Gedung PPs Fakultas Ekonomi 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

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

Saya yang menyatakan,



Bimo Anggava Putro

## BIODATA



### A. Data Diri

Nama : Bima Anggara Putra  
Tempat/ tanggal lahir : Payakumbuh/ 13 Februari 2001  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Golongan Darah : O  
Anak ke : 1  
Jumlah Saudara : 2  
Nama Ayah : Lilik Masruchan  
Nama Ibu : Vivi Irawati  
Alamat : Ibh, Payakumbuh Barat, Kota Payakumbuh,  
Provinsi Sumatera Barat  
Email : bimaanggara022001@gmail.com

### B. Riwayat Pendidikan

SD : SD PIUS PAYAKUMBUH  
SMP : MTsN 1 PAYAKUMBUH  
SMA : SMAN 1 PAYAKUMBUH  
UNIVERSITAS : UNIVERSITAS NEGERI PADANG

### C. Tugas Akhir

Judul : Analisis Struktur Pondasi Di sekitar Dilatasi Pada  
Bangunan Gedung PPs Fakultas Ekonomi  
Universitas Negeri Padang  
Tanggal Sidang : 13 Oktober 2023

## ABSTRAK

Bima Anggara Putra, 2023. ANALISIS STRUKTUR PONDASI DI SEKITAR DILATASI PADA BANGUNAN GEDUNG PPs FAKULTAS EKONOMI UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Dilatasi adalah sistem pemisah pada struktur bangunan. Dilatasi berfungsi untuk menghindari putusya sistem struktur bangunan apabila terjadi guncangan pada tanah. Pada gedung (Program Pasca sarjana Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Padang) PPS FE UNP, bangunan berdilatasi pada struktur atasnya namun menggunakan pondasi KJRB yang utuh atau tanpa dilatasi pada struktur bawahnya. Jika terjadi guncangan tanah, dikhawatirkan akan menimbulkan patah pada pondasi KJRB ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan pondasi KJRB dengan menganalisis rusuk-rusuk pondasi akibat dilatasi struktur atas.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang menggunakan angka, mula dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan hasilnya. Nantinya, rusuk-rusuk pondasi yang diasumsikan sebagai balok akan dicari gaya geser, momen dan lendutan yang terjadi pada rusuk-rusuk tersebut.

Pemodelan dan analisis struktur menggunakan aplikasi ETABS16. Setelah dilakukan analisa struktur diperoleh hasil bahwa momen nominal lebih besar dari momen *ultimate*, gaya geser nominal lebih besar dari gaya geser *ultimate*, dan besarnya defleksi yang terjadi akibat momen dan gaya geser tersebut. Direkomendasikan bagi penelitian selanjutnya untuk menggunakan data tulangan yang sesuai dengan data yang ada di lapangan.

**Kata Kunci** : dilatasi struktur, rib pondasi, momen, gaya geser, lendutan



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas rahmat dan karunia Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Struktur Pondasi Di sekitar Dilatasi Pada Bangunan Gedung PPS Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Padang” .

Tugas Akhir ini dibuat bertujuan untuk memformulasikan ide, konsep, pola pikir, dan kreativitas yang dikemas secara terpadu dan komprehensif. Tugas akhir ini juga bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S1) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi kepada penulis. Oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih penulis kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M Giatman, M.SIE selaku dosen pembimbing dan juga pembimbing akademik (PA) saya yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Fajri Yusmar, S.T., M.T. yang telah banyak membantu dan memberikan solusi ketika saya menghadapi banyak kendala dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Dosen penguji Bapak Drs. Revian Body, M.SA dan Ibuk Yuwalitas Gusmareta, S.Pd, M.Pd.T yang telah bersedia menjadi penguji ujian sidang akhir saya dan telah memberikan banyak masukan yang bermanfaat bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibuk Dr. Eng. Prima Yane Putri, ST, MT, selaku Ketua Departemen Teknik Sipil dan ketua program studi S1 Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.
5. Keluarga tercinta, yang telah memberikan dukungan dan *support*-nya.

6. Idham S.T. yang telah banyak meluangkan waktu dan rela direpotkan untuk membantu penulis belajar struktur dan *software* ETABS16 dari yang tidak mengerti apa-apa hingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman yang membantu, menemani, dan mengetahui proses saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu kelancaran proses pelaksanaan penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Terakhir, untuk saya. Terima kasih untuk tetap semangat, sudah melawan rasa malas dan rasa jenuh dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.  
Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, semoga dapat memberi manfaat bagi pembaca kedepannya

## DAFTAR ISI

	Halaman
PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
BIODATA.....	v
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Spesifikasi Teknis .....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	10
A. Dilatasi Bangunan Gedung.....	10
1. Dilatasi 2 Kolom .....	11
2. Dilatasi Balok Kantilever .....	12
3. Dilatasi Gerber .....	13
4. Dilatasi Konsol .....	13
B. Pondasi Kontruksi Jaring Rusuk Beton.....	14
1. Pengertian pondasi konstruksi sarang laba-laba.....	14
2. Pondasi KJRB.....	18
C. Pembebanan.....	20
1. Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ).....	21
2. Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ).....	22
3. Beban Gempa ( <i>Seismic Load</i> ) .....	22
a. Kategori Risiko.....	22
b. Faktor Keutaman Gempa .....	23
c. Parameter Percepatan Tanah.....	23
d. Klasifikasi Situs .....	24
e. Koefisien Situs .....	25

f. Menghitung Parameter Percepatan Spektral Desain .....	26
g. Kombinasi Sistem Pemikul Gaya Seismik Struktur .....	27
h. Penentuan Periode.....	28
4. Beban Kombinasi .....	28
D. Analisa Momen dan Gaya Geser Pada Rib Pondasi .....	29
E. Penelitian Relevan .....	31
BAB III PROSEDUR PERANCANGAN .....	36
A. Rencana Rancangan Tugas Akhir .....	36
B. Waktu Perancangan.....	38
C. Sifat Perancangan .....	38
D. Data Perancangan.....	38
E. Teknik Pengumpulan Data .....	38
F. Produk.....	39
G. Ilustrasi Sederhana Model Konstruksi .....	39
H. Formulas yang Dipakai.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	41
A. Pemodelan Struktur.....	41
B. Pembebanan.....	44
C. Hasil Analisa Dilatasis.....	48
D. Pembahasan .....	61
1. Partisipasi massa .....	61
2. Gaya geser .....	62
3. Gaya momen .....	62
BAB V.....	63
KESIMPULAN DAN HASIL.....	63
A. Kesimpulan .....	63
B. Saran .....	63
DAFTAR RUJUKAN .....	64
Lampiran .....	67

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 1.</b> Beban Mati Tambahan Plat Lantai.....	21
<b>Tabel 2.</b> Beban Mati Tambahan Dak Atap .....	21
<b>Tabel 3.</b> Beban Hidup yang Digunakan.....	22
<b>Tabel 4.</b> Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung Untuk Beban Gempa .....	23
<b>Tabel 5.</b> Faktor Keutamaan Gempa .....	23
<b>Tabel 6.</b> Klasifikasi Situs.....	25
<b>Tabel 7.</b> Koefisien Situs, $F_a$ .....	25
<b>Tabel 8.</b> Koefisien Situs, $F_v$ .....	26
<b>Tabel 9.</b> Kategori Desain Seismik Periode Pendek .....	26
<b>Tabel 10.</b> Kategori Desain Seismik Periode 1 Detik .....	27
<b>Tabel 11.</b> Faktor $R$ , $C_d$ , dan $\Omega_0$ untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik .....	27
<b>Tabel 12.</b> Koefisien Untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung .....	28
<b>Tabel 13.</b> Nilai Parameter Periode Pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	28
<b>Tabel 14.</b> Waktu Perancangan.....	38
<b>Tabel 15.</b> Beban Mati Tambahan Plat Lantai.....	45
<b>Tabel 16.</b> Beban Mati Tambahan Dak Atap .....	45
<b>Tabel 17.</b> Beban Hidup yang Digunakan.....	45
<b>Tabel 18.</b> Boring Log Test.....	46
<b>Tabel 19.</b> Kombinasi Pembebanan yang Digunakan .....	48
<b>Tabel 20.</b> Detail Rib Pondasi 1 .....	50
<b>Tabel 21.</b> Hitungan $M_n$ Rib 1 .....	50
<b>Tabel 22.</b> Hitungan $V_n$ Rib 1 .....	51
<b>Tabel 23.</b> Detail Rib Pondasi 2 .....	52
<b>Tabel 24.</b> Hitungan $M_n$ Rib 2 .....	53
<b>Tabel 25.</b> Hitungan $V_n$ Rib 2 .....	53
<b>Tabel 26.</b> Detail Rib Pondasi 3 .....	55

<b>Tabel 27.</b> Hitungan Mn Rib 3 .....	56
<b>Tabel 28.</b> Hitungan Vn Rib 3 .....	56
<b>Tabel 29.</b> Detail Rib Pondasi 4 .....	58
<b>Tabel 30.</b> Hitungan Mn Rib 4 .....	59
<b>Tabel 31.</b> Hitungan Vn Rib 4 .....	59
<b>Tabel 32.</b> Modal Participating Mass Ratio .....	61

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1.</b> Peta Ring of Fire .....	2
<b>Gambar 2.</b> Salah Satu Bangunan Rusak Akibat Gempa .....	3
<b>Gambar 3.</b> Ilustrasi Dilatasi Kolom .....	4
<b>Gambar 4.</b> Contoh Pengerjaan Pondasi Rakit .....	5
<b>Gambar 5.</b> Ilustrasi Pasak Vertikal yang Pada Pondasi KJRB .....	6
<b>Gambar 6.</b> Kondisi Terkini Gedung PPs FE UNP .....	6
<b>Gambar 7.</b> Denah Bangunan Yang Sebaiknya Dilakukan Dilatasi.....	11
<b>Gambar 8.</b> Dilatasi 2 Kolom .....	12
<b>Gambar 9.</b> Dilatasi Kantilever .....	12
<b>Gambar 10.</b> Dilatasi Balok Gerber.....	13
<b>Gambar 11.</b> Dilatasi Konsol .....	13
<b>Gambar 12.</b> Konstruksi Pondasi KSSL.....	15
<b>Gambar 13.</b> Denah Pondasi KSSL .....	16
<b>Gambar 14.</b> Potongan A Denah KSSL .....	16
<b>Gambar 15.</b> Ilustrasi Perletakkan Kolom Pada KSSL.....	17
<b>Gambar 16.</b> Rib Settlement Pada Bagian Tepi .....	17
<b>Gambar 17.</b> Galian Tanah Rib Settlement.....	17
<b>Gambar 18.</b> Pasak Verikal Pada KJRB.....	18
<b>Gambar 19.</b> Contoh Denah KJRB.....	20
<b>Gambar 20.</b> Parameter Gerak Tanah $S_s$ , Untuk Spektrum Respon 0,2 Detik.....	24
<b>Gambar 21.</b> Parameter Gerak Tanah $S_1$ , Untuk Spektrum Respon 0,2 Detik.....	24
<b>Gambar 22.</b> Diagram Alir .....	36
<b>Gambar 23.</b> Ilustrasi Pemodelan Sederhana Konstruksi.....	39
<b>Gambar 24.</b> Ilustrasi Perhitungan Pada Rib Pondasi.....	40
<b>Gambar 25.</b> Pemodelan Struktur Gedung PPs (Sumber: Etabs16) .....	41
<b>Gambar 26.</b> Pemodelan Struktur Bagian Dilatasi Gedung.....	42
<b>Gambar 27.</b> Denah Rib Pondasi yang Akan Diteliti .....	43
<b>Gambar 28.</b> Data Respon Spektrum .....	46

<b>Gambar 29.</b> Tampak Rib Pondasi yang Dianalisa (Sumber: ETABS16) .....	49
<b>Gambar 30.</b> Rib Pondasi yang Dianalisis (Sumber: ETABS16) .....	49
<b>Gambar 31.</b> Diagram Rib Pondasi 1 .....	51
<b>Gambar 32.</b> Diagram Rib Pondasi 2 .....	54
<b>Gambar 33.</b> Diagram Rib Pondasi 3 .....	57
<b>Gambar 34.</b> Diagram Rib Pondasi 4 .....	60



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran 1.</b> Surat Tugas Pembimbng .....	67
<b>Lampiran 2.</b> Lembar Bimbingan .....	68
<b>Lampiran 3.</b> Lembar ACC Dosen Penguji.....	69
<b>Lampiran 4.</b> Surat Tugas Penguji .....	70
<b>Lampiran 5.</b> Data Hasil Uji Boring 01 .....	71
<b>Lampiran 6.</b> Data Hasil Uji Boring 02 .....	72
<b>Lampiran 7.</b> Gambar Denah Rencana Pondasi KJRB.....	73
<b>Lampiran 8.</b> Tampak Atas Pipa Pancang Pasak Vertikal .....	74
<b>Lampiran 9.</b> Tampak Samping Pipa Pancang Pasak Vertikal .....	75
<b>Lampiran 10.</b> Tampak Atas Hubungan Pembesian Rusuk Dengan Pipa Pancang .	76
<b>Lampiran 11.</b> Tampak Samping Hubungan Pembesian Rusuk Dengan Pipa Pancang .....	77
<b>Lampiran 12.</b> Pipa Pancang Dengan Sabuk Baja dan Pemasangan Pipa Pancang	78
<b>Lampiran 13.</b> Plat KJRB di Sekitar Pipa Pancang .....	79
<b>Lampiran 14.</b> Detail Pembesian rib RK 4 pada gedung PPs FE UNP .....	80
<b>Lampiran 15.</b> Detail penulangan rib RS pada gedung PPs FE UNP .....	81
<b>Lampiran 16.</b> Perhitungan Rib Pondasi 1 .....	82
<b>Lampiran 17.</b> Perhitungan Rib Pondasi 2 .....	83
<b>Lampiran 18.</b> Perhitungan Rib Pondasi 3 .....	84
<b>Lampiran 19.</b> Perhitungan Rib Pondasi 4 .....	85

# BAB I

## PENDAHULUAN

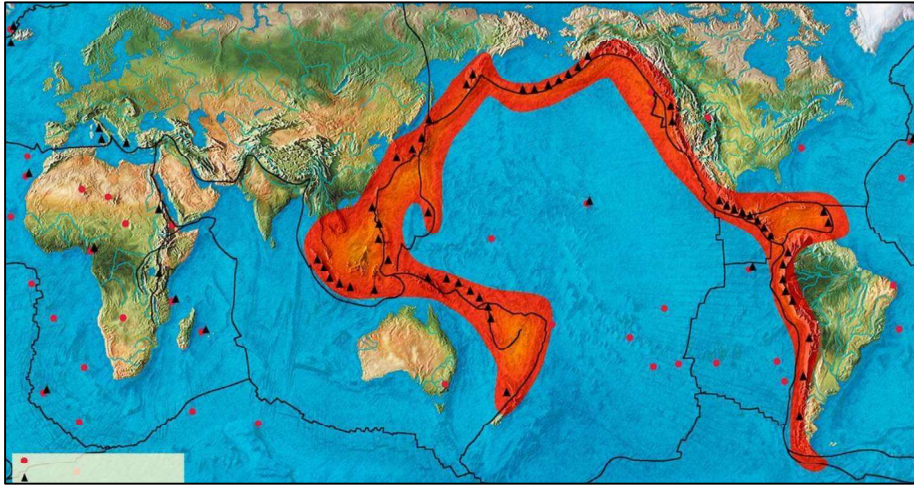
### A. Latar Belakang

Menurut Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002, bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya yang berada di atas, di dalam tanah, atau di dalam air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya. Kegiatan tersebut baik untuk hunian, keagamaan, pendidikan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus lainnya. Agar berbagai kegiatan manusia berjalan lancar, maka diperlukanlah bangunan gedung yang mampu memberikan rasa aman dan nyaman.

Untuk mewujudkan bangunan yang aman dan nyaman bagi penggunaannya, diperlukan sebuah perhitungan perencanaan struktur yang matang. Struktur dikatakan stabil apabila struktur tersebut tidak mudah terguling, miring, atau tergeser selama umur bangunan yang direncanakan. Perencanaan mutu struktur bangunan harus direncanakan dan dilaksanakan sesuai standar, baik itu dari segi standar mutu kekuatan maupun dari segi standar mutu fisik bangunan (Jasmaranti & Giatman, 2022). Perencanaan struktur yang kuat dan stabil tersebut akan diuji keberhasilannya jika terjadi guncangan pada tanah atau gempa.

Menurut BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) gempa bumi adalah peristiwa bergetarnya bumi akibat pelepasan energi di dalam bumi secara tiba-tiba yang ditandai dengan patahnya lapisan batuan pada kerak bumi. Akumulasi energi penyebab terjadinya gempa bumi dihasilkan dari pergerakan lempeng-lempeng tektonik. Energi yang dihasilkan dipancarkan ke segala arah berupa gelombang gempa bumi sehingga efeknya dapat dirasakan sampai ke permukaan bumi. Secara geografis, Indonesia berada di daerah *ring of fire*, yang mana pada jalur ini terjadi pertemuan tiga lempeng (Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik) tektonik aktif dunia. Oleh karena itu, Indonesia termasuk

negara rawan dilanda bencana seperti gempa bumi, letusan gunung berapi, hingga tsunami.



**Gambar 1.** Peta Ring of Fire  
(Sumber: Wibawana, 2023)

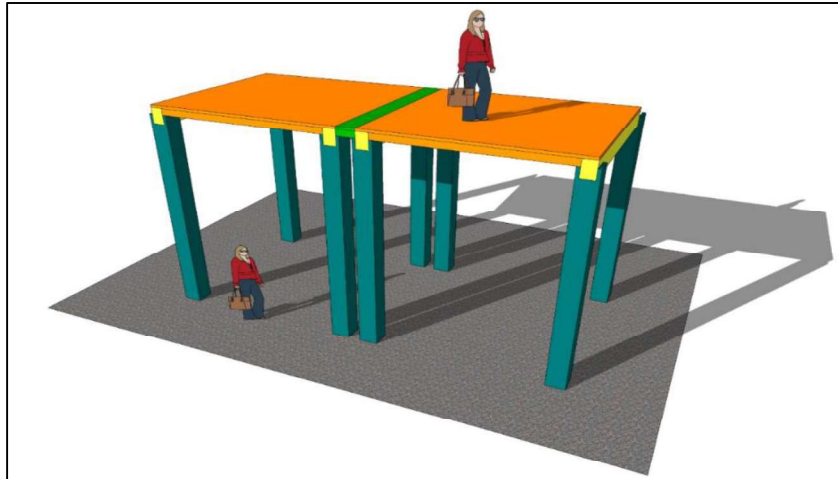
Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang paling rawan gempa. Dwikorita Karnawati Kepala BMKG menyatakan, “Kota Padang adalah kota yang memiliki potensi gempa bumi dan tsunami dikarenakan letak pantainya di bagian barat berhadapan dengan zona sumber gempa bumi megathrust, yang menurut para pakar memiliki potensi magnitudo cukup besar”. Gempa besar pernah terjadi di Sumatera Barat pada 30 September 2009. Gempa tersebut berlokasi dekat Padang Pariaman dengan skala M 7,6. Dampak dari gempa tersebut mengakibatkan banyak korban jiwa dan ribuan bangunan rusak berat hingga hancur.



**Gambar 2.** Salah Satu Bangunan Rusak Akibat Gempa  
(Sumber: Mahfus, 2021)

Beragam upaya dilakukan untuk mengantisipasi kerusakan struktur seperti pada gambar 2 yang diakibatkan oleh gempa. Salah satunya adalah dengan sistem dilatasi. Dilatasi adalah sebuah sambungan atau pemisahan pada bangunan karena sesuatu hal memiliki sistem struktur berbeda (ASKA, 2023). Hal ini dilakukan agar pada saat terjadinya gempa, pada bangunan tidak menimbulkan keretakan atau putusnya sistem struktur bangunan tersebut. Dilatasi bertujuan untuk menghindari terjadinya keretakan atau putusnya sistem struktur bangunan.

Penggunaan dilatasi diantara dua bangunan yang berdampingan menyebabkan setiap bangunan bekerja sebagai suatu sistem tunggal yang terpisah. Dilatasi ada 4 jenis, yaitu dilatasi kolom (gambar 3), dilatasi balok kantilever, dilatasi balok gerber, dan dilatasi konsol. Umumnya dilatasi yang terjadi ini sifatnya menerus. Menerus yang dimaksud di sini adalah dilatasi yang memisahkan struktur bangunan dimulai dari struktur atas hingga ke struktur bawahnya (fondasi). Namun dilatasi yang terjadi pada Gedung Program Pascasarjana Fakultas Ekonomi UNP (PPs FE UNP) ini dilatasi hanya terjadi pada struktur atasnya saja, tapi tidak pada struktur bawahnya.



**Gambar 3.** Ilustrasi Dilatasi Kolom  
(Sumber: ASKA, 2023)

Umumnya dilatasi yang terjadi ini sifatnya menerus. Menerus yang dimaksud di sini adalah dilatasi yang memisahkan struktur bangunan dimulai dari struktur atas menerus hingga ke struktur bawahnya (pondasi). Namun dilatasi yang terjadi pada Gedung PPs FE UNP ini dilatasi hanya terjadi pada struktur atasnya saja, tapi tidak pada struktur bawahnya.

Struktur atas adalah semua komponen bangunan yang berada di atas tanah. Fungsi adanya struktur atas adalah untuk penopang bangunan dengan bentuk memanjang ke atas seperti rangka, kuda-kuda, kolom, dan balok. Sedangkan struktur bawah adalah komponen yang bersentuhan langsung dengan permukaan tanah. Fungsi struktur bawah ini adalah untuk meneruskan beban secara merata dari bagian atas struktur/bangunan (*upper structure*) ke lapisan tanah yang berada di bagian bawahnya, contoh struktur bawah adalah pondasi. Pondasi memang dibuat untuk menahan dari gempa, tekanan angin, dan kegiatan metafisik lain yang mampu menyebabkan kerusakan pada bangunan. Pondasi sendiri terbagi menjadi dua jenis yakni pondasi dalam dan pondasi dangkal. Pondasi dalam adalah pondasi yang meneruskan beban bangunan ke tanah keras atau batu yang terletak jauh dari permukaan. Jenis-jenis pondasi dalam adalah pondasi sumuran dan pondasi tiang. Pondasi dangkal adalah pondasi yang mendukung beban secara langsung. Pondasi ini digunakan apabila lapisan

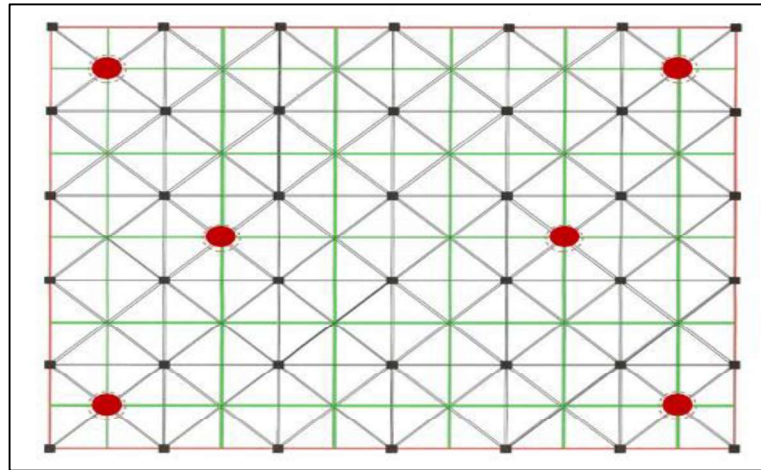
tanah pada dasar pondasi yang mampu mendukung beban yang dilimpahkan terletak tidak dalam. Umumnya pondasi dangkal memiliki kedalaman kurang lebih 80-100 cm. Jenis-jenis pondasi dangkal adalah pondasi telapak, pondasi batu kali, dan pondasi rakit.



**Gambar 4.** Contoh Pengerjaan Pondasi Rakit  
(Sumber: Alo feat Prima, 2012)

Pondasi KJRB (Konstruksi Jaring Rusuk Beton) termasuk pondasi dangkal yang merupakan penyempurnaan dari sistem pondasi KSL (Konstruksi Sarang Laba-Laba). Pondasi KJRB dan KSL diciptakan oleh orang yang sama yaitu Ir. Ryantori. Bedanya KSL hak patennya dipegang oleh PT KATAMA SURYA BUMI (PT KTB) sedangkan KJRB hak patennya dipegang oleh PT CIPTA ANUGERAH INDOTAMA (PT CAI). Perbedaan pondasi KJRB dengan KSL adalah pondasi KJRB memiliki pasak vertikal, yang mana pasak vertikal tersebut berguna untuk mencegah terjadinya guling pada bangunan. Jikalau tanah pada bangunan tersebut di satu atau dua titik tanahnya lebih lunak maka dengan pasak vertikal ini bangunan tersebut tidak miring (Newsplace, 2021). Waktu gempa besar di Padang pada tahun 2009, ada 90 gedung menggunakan pondasi KSL dan semua gedung tersebut masih berdiri kokoh dan tidak ada yang runtuh. Pada tahun 2014, Ir. Ryantori menemukan inovasi baru di mana pondasi KSL disempurnakan dengan memberikan pasak-pasak di daerah tertentu untuk menghindari kemiringan (Newsplace, 2020). Pada gambar 5 bisa dilihat kalau garis-garis tipis merupakan rib pondasi KJRB. Titik

bulat berwarna merah adalah pasak vertikal yang membedakan KSLL dengan KJRB.



**Gambar 5.** Ilustrasi Pasak Vertikal yang Pada Pondasi KJRB  
(Sumber: Newsplace, 2021)

Universitas Negeri Padang (UNP), merupakan pengguna pondasi KSLL ini. Di kutip dari media KOMPAS.COM, pada tahun 2017, wakil presiden saat itu Jusuf Kalla meresmikan 11 gedung baru UNP yang menggunakan pondasi KSLL. KSLL menjadi pondasi bagi gedung rektorat, auditorium, laboratorium terpadu, dan gedung perkuliahan di UNP. Gedung PPs FE UNP termasuk salah satu pengguna pondasi dangkal jenis KJRB.



**Gambar 6.** Kondisi Terkini Gedung PPs FE UNP  
(Sumber: Dokumenn Pribadi, 2023)

Gedung PPs FE UNP tersebut menggunakan pondasi KJRB utuh pada struktur bawahnya, namun menggunakan dilatasi pada struktur atasnya. Hal

ini menyebabkan kekhawatiran jika tergoncang gempa pondasi khususnya rib-rib pada pondasi KJRB tersebut bisa retak bahkan patah. Kemungkinan terburuk dari patahnya pondasi adalah runtuhnya gedung tersebut. Oleh karena masalah yang ada, penulis tertarik untuk menganalisa kekuatan rib-rib khususnya pada daerah disekitar pondasi KJRB ini. Penulis mengangkat judul penelitian ANALISIS STRUKTUR PONDASI DI SEKITAR DILATASI BANGUNAN GEDUNG PPs FAKULTAS EKONOMI UNIVERSITAS NEGERI PADANG. Diharapkan hasil dari penelitian ini bisa bermanfaat dan menjadi acuan untuk pengerjaan sistem dilatas kedepannya.

#### **B. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

1. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan struktur rib pondasi pada area dilatasi, khususnya gaya momen dan gaya geser akibat gaya gempa di gedung PPs Fakultas Ekonomi UNP.
2. Manfaat dari penelitian ini adalah:
  - a. Menambah wawasan pembaca tentang dilatasi gedung.
  - b. Mengetahui kekuatan struktur rib pondasi di sekitar dilatasi pada gedung PPS Fakultas Ekonomi UNP.
  - c. Sebagai bahan masukan dan bahan pertimbangan bagi pemilik bangunan, apakah bangunan yang sudah direncanakan nyaman dan aman terhadap gempa saat digunakan mengingat bangunan tersebut berada di daerah rawan gempa.
  - d. Mengetahui lendutan yang terjadi pada pondasi KJRB di bangunan yang struktur atasnya terjadi dilatasi.

#### **C. Batasan Masalah**

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis membatasi permasalahan yang ada dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Beban gempa yang dihitung adalah beban gempa respon spektrum.
2. Pada analisis kali ini pondasi dan rib juga ikut dimodelkan.
3. Tulangan pada rib pondasi digunakan untuk mencari hasil momen nominal.



4. Analisa struktur rib dilakukan di sekitar dilatasi.
5. Gaya yang dicari adalah gaya geser dan momen.
6. Penurunan pada pondasi tidak diperhitungkan.
7. Pasak vertikal dan rib pembagi tidak ikut dimodelkan.

#### D. Spesifikasi Teknis

Berdasarkan teknis pada penelitian ini meliputi beberapa hal berikut:

1. Penentuan beban yang diterapkan pada struktur bangunan yaitu beban mati, beban hidup, dan beban gempa.
2. Pemodelan menggunakan software aplikasi ETABS16
3. Acuan standar yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah:
  - a. SNI 1726-2019 mengenai Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
  - b. SNI 1727-2020 mengenai Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung Dan Struktur Lain.
  - c. SNI 2847-2019 mengenai Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan.
4. Berikut adalah spesifikasi bangunan yang berada pada area dilatasi struktur atas pada bangunan gedung PPs FE UNP
  - a. Properti Material
    - a. Material beton:
      - a) Mutu beton ( $f'c$ ) : 25 Mpa
      - b) Modulus elastisitas beton (E) : 23500 Mpa
      - c) Berat jenis beton (U) : 2400 kg/m<sup>3</sup>
    - b. Material baja tulangan
      - 1) BJTD 40 ( $f_y$ ) : 3900 kg/cm<sup>2</sup>
      - 2) BJTP 24 ( $f_y$ ) : 2400 kg/cm<sup>2</sup>
      - 3) Modulus elastisitas baja (E) : 200000 Mpa
      - 4) Berat jenis : 7850 kg/m<sup>3</sup>
    - c. Material kuda-kuda atap
      - 1) Profil baja BJ 37 : IWF 250.125.6.9

- |    |                     |                          |
|----|---------------------|--------------------------|
|    |                     | mm                       |
| 2) | Mutu baja ( $f_y$ ) | : 2400 kgcm <sup>2</sup> |
| 3) | Gording BJ 37       | : C 150.50.20.3,2<br>mm  |

b. Elemen Properti

a. Kolom

- |    |    |                |
|----|----|----------------|
| 1) | K1 | : 400 × 600 mm |
| 2) | K7 | : 300 × 300 mm |

b. Balok

- |    |     |                |
|----|-----|----------------|
| 1) | B1  | : 350 × 750 mm |
| 2) | B2  | : 250 × 500 mm |
| 3) | BA1 | : 200 × 400 mm |
| 4) | BL  | : 150 × 500 mm |

c. Rib Balok

- |    |                               |               |
|----|-------------------------------|---------------|
| 1) | RS ( <i>Rib Settlement</i> )  | : 120/2200 mm |
| 2) | RK4 ( <i>Rib Konstruksi</i> ) | : 100/1000 mm |

d. Pelat

- |    |                          |          |
|----|--------------------------|----------|
| 1) | Plat lantai pondasi KJRB | : 130 mm |
|----|--------------------------|----------|