

## ANALISIS STRUKTUR PONDASI DISEKITAR DILATASI BANGUNAN GEDUNG PPS FAKULTAS EKONOMI UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Bima Anggara Putra<sup>1</sup>, M. Giatman<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, 25131, Indonesia

Email: [bimaanggara022001@gmail.com](mailto:bimaanggara022001@gmail.com)

**Abstrak:** Dilatasi adalah sambungan atau pemisahan pada bangunan yang memiliki struktur berbeda (ASKA, 2023). Dilatasi berfungsi untuk menghindari putusya sistem struktur bangunan apabila terjadi guncangan pada tanah. Pada gedung 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. Metode kuantitatif adalah metode penelitian yang menggunakan angka sebagai dasar untuk mencari data. 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. Data tulangan pada pondasi KJRB diasumsikan sejumlah 1D10 dan sengkang Ø5-150. 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 dilapangan.

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

**Abstract :** *Dilatation is a system of separating the body of a building structure. Dilatation functions to avoid breaking the building's structural system if shaking occurs in the ground. In the PPS FE UNP building, the building is dilated in the upper structure but uses a KJRB foundation that is intact or without dilatation in the lower structure. If the ground shakes, it is feared that it will cause damage to the KJRB foundation. This research aims to determine the strength of the KJRB foundation by analyzing the foundation ribs due to dilatation of the upper structure. The method used in this research is quantitative. Quantitative methods are research methods that use numbers as a basis for finding data. Later, the foundation ribs which are assumed to be beams will be looked for for the shear forces, moments and deflections that occur in these ribs. Structural modeling and analysis using the ETABS16 application. The reinforcement data for the KJRB foundation is assumed to be 1D10 and stirrups Ø5-150. After carrying out structural analysis, the results showed that the nominal moment was greater than the ultimate moment, the nominal shear force was greater than the ultimate shear force, and the magnitude of the deflection that occurred due to the moment and shear force. It is recommended for further research to use reinforcement data that is in accordance with existing data in the field.*

**Keyword :** *structural dilatations, foundation ribs, moment, shear forces, deflections*

## PENDAHULUAN

Seiring dengan peningkatan kebutuhan pembangunan infra struktur dewasa ini, seperti pembangunan jalan-jalan, jembatan, pelabuhan, dermaga, pembangkit listrik dan jaringannya, air bersih, telekomunikasi, rumah, gedung-gedung perkantoran, pasar, rumah sakit, objek-objek wisata, dan lainnya, memerlukan ahli-ahli teknik maupun engineer yang professional dengan wawasan yang luas. (M. Giatman, 2006). Bangunan memiliki bagian penting dalam perwujudan produktivitas dan identitasnya yang menjadi tempat bagi manusia melaksanakan aktivitasnya. Bangunan juga berfungsi sebagai ruang bagi manusia untuk melakukan aktivitasnya. Aktivitas tersebut meliputi aktivitas hunian, keagamaan, bisnis, sosial budaya, dan kegiatan khusus lainnya. Untuk mewujudkan bangunan yang aman dan nyaman bagi penggunaannya, diperlukan sebuah perhitungan yang menjamin keutuhan bangunan. Terlebih jika bangunan tersebut bersifat publik yang melibatkan banyak orang beraktivitas di dalamnya, maka keutuhan bangunan tersebut sangatlah penting. Struktur bangunan merupakan sebuah bagian pokok dari suatu bangunan.

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 terlebih pada gedung tahan gempa di Indonesia sangat penting, disebabkan sebagian wilayah Indonesia terletak dalam wilayah gempa dengan intensitas sedang hingga tinggi (Badan Standardisasi Nasional, 2019b). Salah satu dari sekian dampak dari bencana gempa bumi adalah kerusakan terhadap bangunan. Gempa yang terjadi di permukaan bumi akan menggetarkan bangunan yang berdiri di atasnya. Agar kerusakan pada bangunan dapat diminimalkan, maka diperlukan sistem dilatasi.

Tujuan dilatasi digunakan pada bangunan adalah untuk mengantisipasi kerusakan parah pada bangunan saat terjadi gaya vertikal maupun horizontal, seperti gempa bumi (Durachman et al., 2022). Dilatasi diperlukan agar saat terjadi gempa, patahan struktur yang terjadi tepat pada titik dilatasi gedung. Gedung PPs Fakultas Ekonomi UNP belum pernah dilakukan kajian terhadap sistem dilatasinya. Yang mana dilatasi hanya terjadi pada struktur atasnya saja dan tidak menerus hingga ke pondasi KJRB yang digunakan. Dan oleh karenanya, hal itu membuat peneliti tertarik untuk membuat judul penelitian ANALISIS

STRUKTUR PONDASI DISEKITAR DILATASI BANGUNAN GEDUNG PPS FAKULTAS EKONOMI UNIVERSITAS NEGERI PADANG. Diharapkan hasil dari penelitian ini bisa bermanfaat dan menjadi acuan untuk pengerjaan sistem dilatas kedepannya.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah metode penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang mengandalkan analisis matematis terhadap sampel data. Penelitian ini membahas mengenai kekuatan struktur pondasi disekitar dilatasi pada struktur atasnya. Penelitian ini dimulai dari bulan Juni 2023 hingga bulan September 2023.

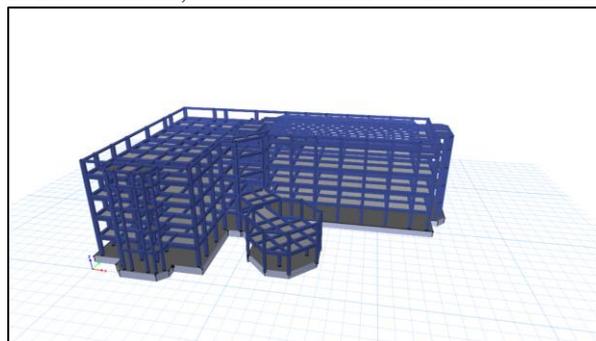
Pada proses penelitian juga dilakukan pemodelan, dan pemberian pembebanan pada pemodelan bangunan gedung, sesuai dengan SNI 1727-2020, SNI 1726-2019, dan SNI 2847-2019. Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yang mana data tersebut berupa denah struktur bangunan.

Beberapa tahapan dalam melakukan analisis data adalah sebagai berikut:

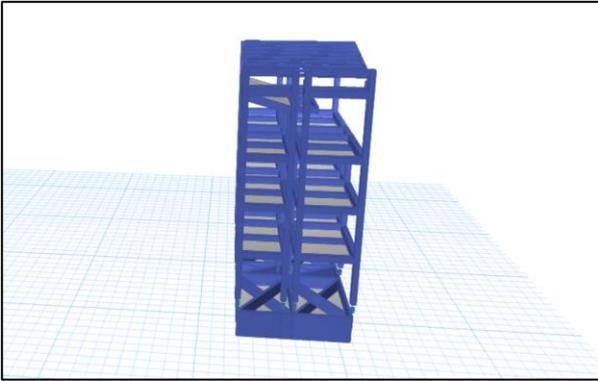
1. Pemodelan struktur bangunan. Pada tahap ini peneliti membuat pemodelan bangunan gedung dan memasukkan beban yang perlu dimasukkan.
2. Pengecekan struktur bangunan. Tahap ini peneliti melihat kembali struktur yang sudah dibuat dan mencari gaya geser dan momen yang bekerja pada struktur bangunan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setiap struktur bangunan diharapkan mampu menahan beban yang bekerja dengan baik. Untuk memenuhi aspek perencanaan (Yusmar et al., 2021). Sebelum melakukan analisa struktur bawah, pertama sekali modelkan gedung dan masukkan pembebanan sesuai dengan SNI 1727: 2020, SNI 1726: 2019, dan SNI 2847: 2019.

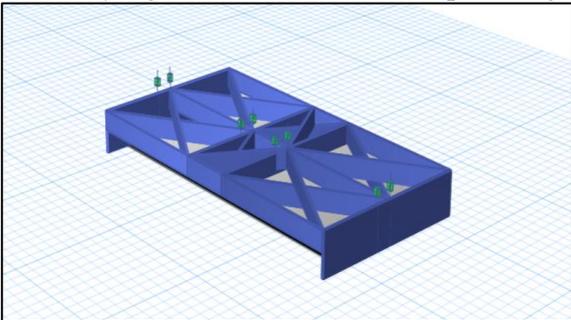


Gambar 1. Pemodelan Gedung PPS



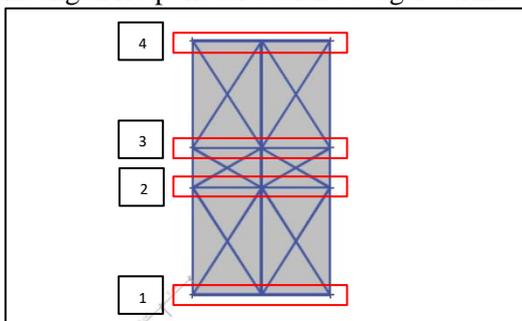
**Gambar 2.** Pemodelan Bagian Dilatasi Gedung

Dari pemodelan yang telah dilakukan dan sudah menginput beban yang ada. Selanjutnya mencari momen nominal, gaya geser nominal, dan besarnya lendutan yang terjadi pada bagian dilatasi. Kapasitas momen nominal didapat dari jenis material, dimensi dan kuat materila yang tersedia (Jimmy, n.d.). Begitu pula dengan gaya geser nominal ( $V_n$ ) dan gaya geser ultimate ( $V_u$ ). Menurut (Sintyawati et al., 2018), pondai tersebut harus  $V_n > V_u$  agar aman dari patahan yang di akibatkan gaya geser berlebih. Berikut adalah rib balok yang akan dilakukan perhitungan:



**Gambar 3.** Tampak Rib Pondasi yang Dianalisa

Dari pemodelan di atas, diambil rib-rib arah X untuk dilakukan analisa mencari momen dan gaya geser yang bekerja di sekitar dilatasi guna mengetahui kekuatan pondasi tersebut. Pembagian perhitungan rib pondasi adalah sebagai berikut:



**Gambar 4.** Tampak Atas Rib yang Dianalisa

Hasil analisa struktur pada bagian dilatasi gedung diperoleh sebagai berikut:

1. Pada rib nomor 1 didapat momen dan gaya geser yang terjadi disepanjang rib dilatasi:

- a. Gaya geser ( $V_u$ ) terbesar terjadi pada jarak 6,25 m dengan besaran 14,8627 kNm.
- b. Momen ( $M_u$ ) terbesar terjadi pada jarak 5 m dengan besaran 30,3766 kNm.
- c. Lendutan terbesar terjadi pada jarak 5 m dengan besaran 0,004 mm.

Diasumsikan rib tersebut menjadi sebuah balok sederhana dengan tulangan tumpuan dan lapangan 1D10 mm dan sengkang Ø10-150 mm. Cek kemandan gaya geser dan momen balok rib:

Cek gaya geser menggunakan rumus 15 dan 17. Dari hasil perhitungan didapat hasil  $V_n > V_u = 0,262 > 0,029$  (OK)

- a. Cek momen menggunakan rumus 8. Dari hasil perhitungan didapat hasil  $M_n > M_u = 53,881 > 30,376$  (OK)
- b. Dari hasil perhitungan tersebut bisa disimpulkan bahwa rib 1 AMAN dari patahan yang diakibatkan gaya geser dan momen vertikal.

2. Pada rib nomor 2 momen dan gaya geser yang terjadi disepanjang rib dilatasi:

- a. Gaya geser ( $V_u$ ) terbesar terjadi pada jarak 10 m dengan besaran 2,8918 kNm.
- b. Momen ( $M_u$ ) terbesar terjadi pada jarak 4,5 m dengan besaran 8,8529 kNm.
- c. Lendutan terbesar terjadi pada jarak 4,5 m dengan besaran 0,216 mm.

Diasumsikan rib tersebut menjadi sebuah balok sederhana dengan tulangan tumpuan dan lapangan 1D10 mm dan sengkang Ø10-150 mm. Cek kemandan gaya geser dan momen balok rib:

- a. Cek gaya geser menggunakan rumus 15 dan 17. Dari hasil perhitungan didapat hasil  $V_n > V_u = 0,262 > 0,013$  (OK)
- b. Cek momen menggunakan rumus 8. Dari hasil perhitungan didapat hasil  $M_n > M_u = 23,690 > 8,853$  (OK)

Dari hasil perhitungan tersebut bisa disimpulkan bahwa rib 2 AMAN dari patahan yang diakibatkan gaya geser dan momen vertikal.

3. Pada rib nomor 3 didapat momen dan gaya geser yang terjadi disepanjang rib dilatasi:

- a. Gaya geser ( $V_u$ ) terbesar terjadi pada jarak 10 m dengan besaran 2,8918 kNm.
- b. Momen ( $M_u$ ) terbesar terjadi pada jarak 4,5 m dengan besaran 8,8566 kNm.
- c. Lendutan terbesar terjadi pada jarak 4,5 m dengan besaran 0,216 mm.

Diasumsikan rib tersebut menjadi sebuah balok sederhana dengan tulangan tumpuan dan lapangan 1D10 mm dan sengkang Ø10-

150 mm. Cek keamanan gaya geser dan momen balok rib:

- a. Cek gaya geser menggunakan rumus 15 dan 17. Dari hasil perhitungan didapat hasil  $V_n > V_u = 0,262 > 0,013$  (OK)
- b. Cek momen menggunakan rumus 8. Dari hasil perhitungan didapat hasil  $M_n > M_u = 23,690 > 8,857$  (OK)

Dari hasil perhitungan tersebut bisa disimpulkan bahwa rib 3 AMAN dari patahan yang diakibatkan gaya geser dan momen vertikal.

4. Pada rib nomor 4 didapat momen dan gaya geser yang terjadi disepanjang rib dilatasi:

- a. Gaya geser ( $V_u$ ) terbesar terjadi pada jarak 6,25 m dengan besaran 14,9005 kNm.
- b. Momen ( $M_u$ ) terbesar terjadi pada jarak 5 m dengan besaran 30,5240 kNm.
- c. Lendutan terbesar terjadi pada jarak 5 m dengan besaran 0,004 mm.

Diasumsikan rib tersebut menjadi sebuah balok sederhana dengan tumpuan tumpuan dan lapangan 1D10 mm dan sengkang Ø10-150 mm. Cek keamanan gaya geser dan momen balok rib:

- a. Cek gaya geser menggunakan rumus 15 dan 17. Dari hasil perhitungan didapat hasil  $V_n > V_u = 0,262 > 0,029$  (OK)
- b. Cek momen menggunakan rumus 8. Dari hasil perhitungan didapat hasil  $M_n > M_u = 53,881 > 30,5240$  (OK)

Dari hasil perhitungan tersebut bisa disimpulkan bahwa rib 4 AMAN dari patahan yang diakibatkan gaya geser dan momen vertikal.

## KESIMPULAN

Sesuai dengan hasil penelitian penulis dalam menganalisa rib struktur pondasi KJRB disekitar dilatasi, maka didapatkan kesimpulan bahwa pondasi tersebut AMAN dan tidak akan mengalami patah jika terjadi gempa. Karna gaya geser dan momen yang terjadi disekitar dilatasi, masih dibawah kapasitas maksimal. Dan lendutan pada pondasi yang diakibatkan oleh momen dan gaya geser, memiliki nilai maksimal sebesar 0,216 mm.

## DAFTAR PUSTAKA

ASKA. (2023). *Pengertian Dilatasi, Fungsi, dan Tujuan Dilatasi Beserta Contoh Penerapannya*. Arsitur Studio. <https://www.arsitur.com/2018/09/pengertian-dilatasi-fungsi-dan-contoh.html#:~:text=Pengertian Dilatasi%2C Fungsi dan Tujuan Dilatasi beserta Contoh,3 Jenis-Jenis Dilatasi ...> 4

## Penerapan Dilatasi

Badan Standardisasi Nasional. (2019a).

Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. *Sni 2847-2019*, 8, 720.

Badan Standardisasi Nasional. (2019b). Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung Sebagai Revisi Dari Standar Nasional Indonesia. *Sni 1726-2019*, 8, 254. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain SNI 1727-2020. (2020). Beban desain minimum dan Kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain. *Badan Standardisasi Nasional 1727:2020*, 8, 1–336.

M. Giatman. (2006). *Ir. Aliludin, DEA*.

Durachman, A., Hasyim, W., & Komarudin, K. (2022). Analisis Jarak Dilatasi Struktur Bangunan Menggunakan Sistem Dilatasi Dua Kolom. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur*, 8(1), 19–29.

<https://doi.org/10.31943/jri.v8i1.161>

Jasmaranti, J., & Giatman, M. (2022). Analisis pengendalian mutu fisik struktur pada proyek pembangunan gedung pendidikan sbns kampus iii uin imam bonjol padang 1. *Jurnal Applied Science in Civil Engineering*, 3(2), 143–147.

Jimmy, J. (n.d.). *Momen Ultimit dan Momen Nominal*.

<https://www.hasyimwahid.my.id/2019/03/momen-ultimit-dan-momen-nominal-mana.html>

Sintyawati, L., Winarto, S., & Ridwan, A. (2018). Studi Perencanaan Struktur Pondasi Tiang Pancang Gedung Fakultas Syariah Iain Ponorogo. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 1(2), 227–237.

<https://doi.org/10.30737/jurmateks.v1i2.380>

Yusmar, F., Prita Melinda, A., & Sandra, N. (2021). Studi Komparasi Perhitungan Beban Gempa Statik Ekuivalen Menggunakan Software Sap 2000 Dengan Sni 1726 2019. *Jurnal Teknik Sipil*, 10(2), 114–123.

<https://doi.org/10.24815/jts.v10i2.22767>

