

TUGAS AKHIR

**STUDI PERBANDINGAN PERILAKU STRUKTUR
BANGUNAN GEDUNG A DEKANAT FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG MENGGUNAKAN KOLOM
PERSEGI DENGAN KOLOM BULAT BERDASARKAN SNI
1727:2019 DAN SNI 2847:2019**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*



Oleh :

NOFRI PRIANDIKA

NIM: 20323089/ 2020

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

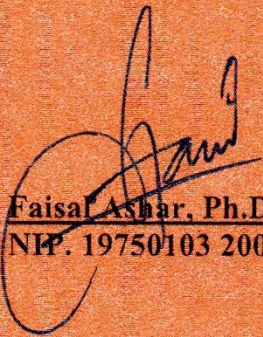
PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

STUDI PERBANDINGAN PERILAKU STRUKTUR BANGUNAN
GEDUNG A DEKANAT FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI
PADANG MENGGUNAKAN KOLOM PERSEGI DENGAN KOLOM
BULAT BERDASARKAN SNI 1727:2019 DAN SNI 2847:2019

Nama : NOFRI PRIANDIKA
TM/NIM : 2020/20323089
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

Padang, Maret 2022
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi
Teknik Sipil


Faisal Ashar, Ph.D
NIP. 19750103 200312 1 001

Pembimbing


Fajri Yusmar, ST.,MT
NIP. 19890318 2019031 012

Ketua Jurusan Teknik Sipil


Faisal Ashar, Ph.D
NIP. 19750103 200312 1 001

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

STUDI PERBANDINGAN PERILAKU STRUKTUR BANGUNAN
GEDUNG A DEKANAT FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI
PADANG MENGGUNAKAN KOLOM PERSEGI DENGAN KOLOM
BULAT BERDASARKAN SNI 1727:2019 DAN SNI 2847:2019

Nama : NOFRI PRIANDIKA
TM/NIM : 2020/20323089
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

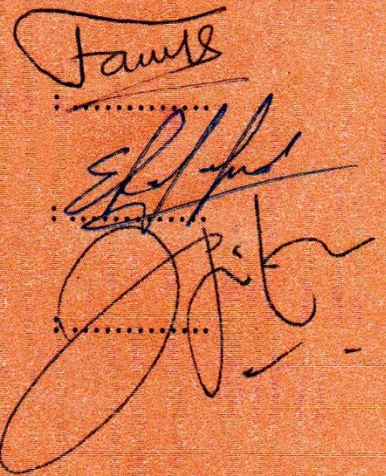
Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dewan Penguji :

Ketua : Fajri Yusmar, ST.,MT.

Anggota : Dr.Eng. Eka Juliafad, ST.,M,Eng.

Anggota : Annisa Prita Melinda, ST.,MT.



The image shows three handwritten signatures in black ink. The first signature is at the top, the second is in the middle, and the third is at the bottom. Each signature is written over a dotted line that serves as a placeholder for a name or title.

Ditetapkan di : Padang, Maret 2022



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN 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 : NORRI PRIANDIKA
NIM/TM : 2020 / 20322009
Program Studi : SI Teknik Sipil
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Studi Perbandingan Perilaku Struktur Bangunan Gedung A Dekanat Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Menggunakan Kacam Rasagi Dengan Kacam Bilat Berdasarkan SNI 1727:2019 Dan SNI 2847:2019

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 Jurusan Teknik Sipil

(Faisal Asrar, ST., MT., Ph.D)
NIP. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,



NORRI PRIANDIKA

Halaman Persembahan

“ Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri” (QS. Ar Ra’d : 11).

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya” (QS An Najm : 39)

“Barangsiapa yang mempelajari ilmu pengetahuan yang seharusnya yang ditunjukkan untuk mencari ridho Allah bahkan hanya untuk mendapatkan kedudukan/kekayaan duniawi maka ia tidak akan mendapatkan baunya surga nanti pada hari kiamat (riwayat abu hurairah radhiallahu anhu)”

Tugas Akhir ini adalah bagian dari ibadahku kepada Allah SWT, karena hanya kepadaNya lah kami menyembah dan hanya kepadaNya lah kami mohon pertolongan.

Sekaligus sebagai ungkapan terimakasih kepada:

Kepada orang tua dan saudara yang tiada hentinya memberikan dorongan untuk dapat menyelesaikan pendidikan ini. Kami yang dari anak petani dan pensiunan PNS dapat menyelesaikan pendidikan di universitas terbaik. Alhamdulillah berkat doa kedua orang tua, kami bersaudara dapat melaksanakan perkuliahan dengan predikat nilai dengan pujian (Cumload).

Teman-teman yang selalu memberi dukungan untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini terutama kepada *Family Engineering*, sekalian untuk teman-teman yang selalu bertanya “kapan wisuda?”. Terlambat lulus bukanlah suatu kejahatan, dan bukanlah suatu keburukan. Kesuksesan seseorang tidak dapat diukur dari seberapa cepat mereka yang lulus. Lulus yang baik itu adalah lulus di waktu yang tepat bukanlah lulus tepat waktu. Terkadang kita butuh mundur selangkah untuk melompat lebih jauh.

Terimakasih

BIODATA



Data Diri

Nama Lengkap : Nofri Priandika
Tempat/ Tanggal Lahir : Bukittinggi / 22 Mei 1999
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Jumlah Saudara : 3
Alamat Tetap : Jorong Mandahiling Kenegarian Mandahiling
Kecamatan Lawang Mandahiling Kabupaten
Tanah Datar

Data Pendidikan

SD : SD Negeri 04 Tabek Patah
SLTP : SMP Negeri 02 Salimpaung
SLTA : SMA Negeri 01 Salimpaung
Perguruan Tinggi : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas
Negeri Padang

Padang , Mei 2022

Nofri Priandika
20323089/2020

ABSTRAK

Nofri Priandika, 2022: Studi Perbandingan Perilaku Struktur Bangunan Gedung A Dekanat Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Menggunakan Kolom Persegi Dengan Kolom Bulat berdasarkan SNI 1727:2019 dan SNI 2847:2019. Padang: Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Perencanaan struktur bangunan gedung terdiri dari beberapa elemen struktur seperti: balok, kolom, pelat, dinding geser dan fondasi. Pada umumnya, perencanaan struktur bangunan gedung di Indonesia banyak menggunakan kolom persegi sebagai elemen struktur vertikalnya. Salah satu faktor utama yang paling menentukan dalam perencanaan struktur adalah kemampuan bangunan tersebut dalam menahan beban gempa. Hal tersebut diperlukan untuk menjamin keselamatan dalam aspek kekuatan, stabilitas, kemampuan layan, durabilitas dan integritas struktur. Ironisnya fenomena gempa yang terjadi di lapangan menunjukkan bangunan banyak mengalami kerusakan-kerusakan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan perilaku struktur gedung Dekanat A menggunakan kolom persegi dengan kolom bulat dengan luasan yang relatif sama. Kemudian dilakukan perbandingan jumlah tulangan kolom bulat dengan kolom persegi. Dari hasil analisis diperoleh simpangan antar lantai pada kolom persegi lebih besar dari kolom bulat dikarenakan semakin kecil nilai kekakuan maka simpangan yang terjadi semakin besar. Faktor yang mempengaruhi gaya dalam suatu perencanaan adalah nilai kekakuan, karena semakin besar nilai kekakuan maka gaya dalam yang terjadi semakin besar juga. Berdasarkan gaya dalam dan juga kapasitas pada balok didapatkan tulangan tumpuan dan lapangan tidak terlalu berbeda, sedangkan untuk penulangan kolom bulat memiliki tulangan longitudinal 18D 25 dan kolom persegi 20D 25, dapat dikatakan jumlah tulangan kolom persegi lebih sedikit dari kolom bulat.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahuwata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Selawat beserta salam penulis panjatkan pula pada junjungan kita Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Studi Perbandingan Perilaku Struktur Bangunan Gedung A Dekanat Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Menggunakan Kolom Persegi Dengan Kolom Bulat Berdasarkan SNI 1727:2019 dan SNI 2847:2019.”**

Penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik bantuan dalam moral maupun materil. Terutama sekali penulis mengucapkan terima kasih yang tak mampu terbalaskan dengan apapun kepada kedua orang tua tercinta serta kepada seluruh keluarga yang telah memberikan semangat, dukungan dan do'a kepada penulis. Selain itu penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Fajri Yusmar,ST, MT selaku pembimbing tugas akhir yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Ibu Dr. Eng. Eka Juliafad, ST., M. Eng selaku penguji dalam ujian tugas akhir ini.
3. Ibu Annisa Prita Melinda, ST. MT. selaku penguji dalam ujian tugas akhir ini.
4. Bapak Faisal Ashar, S.T, M.T, Ph.D selaku ketua prodi S1 Teknik Sipil sekaligus Ketua Jurusan Teknik Sipil FT-UNP.
5. Bapak Rizky Indra Utama, ST, MT, M.Pd selaku dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak/Ibu dosen serta staf Jurusan Teknik Sipil, FT-UNP.
7. Rekan-rekan angkatan 2020, senior, dan junior Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas akhir ini.

Hanya do'a yang dapat penulis ucapkan kepada Allah Subhanahuwata'ala, semoga segala usaha yang dilakukan mendapat balasan dari-Nya. Sebagai manusia

yang tidak luput dari kekhilafan dan kekurangan, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak.

Padang, Maret 2022

Nofri Priandika
NIM. 20323089

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| ABSTRAK | 4 |
| KATA PENGANTAR | 8 |
| DAFTAR ISI..... | i |
| DAFTAR GAMBAR | iv |
| DAFTAR TABEL..... | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | ix |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Identifikasi Masalah..... | 5 |
| C. Pembatasan Masalah | 5 |
| D. Rumusan Masalah | 5 |
| E. Tujuan | 5 |
| F. Manfaat | 5 |
| BAB II..... | 7 |
| KAJIAN PUSTAKA..... | 7 |
| A. Kajian Teori | 7 |
| 1. Struktur bangunan | 7 |
| 2. Elemen Struktur..... | 8 |
| 3. Pembebanan..... | 19 |
| 4. Kombinasi Pembebanan | 35 |
| 5. Analisis Struktur..... | 35 |
| 6. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)..... | 39 |
| 7. Momen Inersia..... | 45 |

| | |
|---|----|
| 8. Ketidakberaturan Struktur | 46 |
| B. Penelitian Relevan..... | 50 |
| BAB III..... | 52 |
| METODOLOGI PENELITIAN | 52 |
| A. Jenis Penelitian..... | 52 |
| B. Teknik Pengumpulan Data..... | 52 |
| 1. Data Primer..... | 52 |
| 2. Data Sekunder. | 52 |
| C. Rencana Teknis Pelaksanaan Studi..... | 54 |
| 1. Tahap Pelaksanaan Studi..... | 54 |
| 2. Bagan Alir | 55 |
| BAB IV | 57 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 57 |
| A. Data Struktur Bangunan Gedung | 57 |
| B. Pemodelan Struktur..... | 58 |
| C. Validasi Permodelan | 61 |
| D. Pembebanan | 62 |
| 1. Beban Mati Struktur | 62 |
| 2. Beban Mati Tambahan (Super Dead Load)..... | 63 |
| 3. Beban Hidup..... | 65 |
| 4. Beban Gempa | 66 |
| E. Kombinasi Beban..... | 68 |
| F. Analisis Struktur..... | 68 |
| 1. Kontrol Analisis Respon Spektrum..... | 68 |
| 2. Perencanaan Elemen Struktur..... | 84 |

| | |
|---------------------------|-----|
| G. Pembahasan | 99 |
| BAB V..... | 102 |
| KESIMPULAN DAN SARAN..... | 102 |
| A. Kesimpulan | 102 |
| B. Saran..... | 103 |
| DAFTAR PUSTAKA | 104 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. Perencanaan 3D..... | 1 |
| Gambar 2. Kerusakan Bangunan Pasca Gempa 2009..... | 2 |
| Gambar 3. Perilaku Kolom yang diikat dengan tulangan sengkang dan spiral | 3 |
| Gambar 4. Kolom Persegi..... | 3 |
| Gambar 5. Kolom Spiral | 4 |
| Gambar 6. Jenis- Jenis Kolom | 10 |
| Gambar 7. Tulangan Lentur dan tulangan Geser | 16 |
| Gambar 8. Jenis- jenis tulangan transversal..... | 18 |
| Gambar 9. Peta Percepatan Spektrum Respon Spektrum 0.2 detik MCER (Redaman 5% - Kelas Situs Tanah SB/Sc). | 28 |
| Gambar 10. Peta Percepatan Spektrum Respon Spektrum 1- detik MCER (Redaman 5% - Kelas Situs Tanah SB/Sc). | 28 |
| Gambar 11. Spektrum Respon Desain | 34 |
| Gambar 12. Denah Tulangan | 41 |
| Gambar 13. Potongan A-A..... | 41 |
| Gambar 14. contoh penulangan transversal pada kolom | 45 |
| Gambar 15. Gambar Denah Bangunan | 53 |
| Gambar 16. Bagan Alir | 56 |
| Gambar 17. Tampak Samping..... | 57 |
| Gambar 18. Potongan Samping..... | 57 |
| Gambar 19. Potongan Depan | 58 |
| Gambar 20. Frame Section Kolom Persegi..... | 59 |
| Gambar 21. Frame Section Kolom Bulat..... | 59 |
| Gambar 22. Denah Lantai 1 | 59 |
| Gambar 23. Denah Lantai 2 | 60 |
| Gambar 24. Denah Lantai 3 | 60 |
| Gambar 25. Denah Lantai 4 | 60 |
| Gambar 26. Tampak 3D penampang Kolom Persegi..... | 60 |
| Gambar 27. Tampak 3D penampang Kolom Bulat..... | 61 |
| Gambar 28. Tributary Area | 61 |

| | |
|---|----|
| Gambar 29. Reaksi Perletakan pada Joint 51 Gedung A (KN)..... | 61 |
| Gambar 30. Beban Mati di Etabs | 63 |
| Gambar 31. Beban SIDL MEP..... | 64 |
| Gambar 32. Beban SIDL Dinding..... | 65 |
| Gambar 33. Gambar Potongan Dinding..... | 65 |
| Gambar 34. Penginput beban Hidup | 66 |
| Gambar 35. Penginput Respon Spektrum | 67 |
| Gambar 36. Jumlah Ragam Kolom Persegi | 69 |
| Gambar 37. Jumlah Ragam Kolom Bulat | 69 |
| Gambar 38. Ketidakberaturan Sudut Dalam | 73 |
| Gambar 39. Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma..... | 73 |
| Gambar 40. Ketidakberaturan Akibat Pergeseran tegak Lurus..... | 74 |
| Gambar 41. Potongan Gedung Dekanat FT | 74 |
| Gambar 42. ketidakberaturan Nonparalel | 75 |
| Gambar 43. Tampak Samping Gedung Dekanat Fakultas Teknik..... | 75 |
| Gambar 44. Ketidakberaturan kekakuan Tingkat Lunak | 76 |
| Gambar 45. Ketidakberaturan berat massa | 77 |
| Gambar 46. Ketidakberaturan Geometri Vertikal..... | 78 |
| Gambar 47. Ketidakberaturan diskontinuitas Arah Bidang | 79 |
| Gambar 48. Ketidakberaturan Kuat Lateral Tingkat..... | 79 |
| Gambar 49. Diagram Simpangan Antar Tingkat Kolom Persegi | 81 |
| Gambar 50. Diagram Simpangan Antar Tingkat Kolom Bulat..... | 82 |
| Gambar 51. Perbandingan Simpangan Antar Lantai Arah X..... | 82 |
| Gambar 52. Perbandingan Simpangan Antar Lantai Arah Y..... | 83 |
| Gambar 53. Diagram Momen dan Geser Penampang Kolom Persegi..... | 85 |
| Gambar 54. Diagram Momen dan Geser Penampang Kolom Bulat..... | 85 |
| Gambar 55. Detail Penampang Balok..... | 87 |
| Gambar 56. Kolom Persegi dan Rasio Tulangan | 88 |
| Gambar 57. Kolom Bulat dan Rasio Tulangan | 88 |
| Gambar 58. Diagram Interaksi Kolom Persegi..... | 89 |
| Gambar 59. Diagram Interaksi Kolom Bulat | 89 |

| | |
|--|----|
| Gambar 60. Detail Penampang Kolom | 91 |
| Gambar 61. Gaya Dalam Pada Pelat Penampang Kolom Persegi | 93 |
| Gambar 62. Gaya Dalam Pada Pelat Penampang Kolom Persegi | 94 |
| Gambar 63 Analisis Pelat Penampang Kolom Persegi Arah X | 95 |
| Gambar 64. Analisis Pelat Penampang Kolom Persegi Arah Y | 96 |
| Gambar 65. Analisis Pelat Penampang Kolom Bulat Arah X | 97 |
| Gambar 66. Analisis Pelat Arah Y | 98 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1. Koefisien tekuk pada jenis tumpuan kolom..... | 14 |
| Tabel 2. Nilai kapasitas geser penampang beton | 17 |
| Tabel 3. Berat Sendiri Komponen Gedung | 20 |
| Tabel 4. Beban Hidup Pada Struktur..... | 21 |
| Tabel 5. Kategori Resiko Bangunan Gedung..... | 23 |
| Tabel 6. Faktor Keutamaan Gempa | 26 |
| Tabel 7. Klasifikasi Situs | 27 |
| Tabel 8. Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x | 30 |
| Tabel 9. Koefisien situs F_a | 31 |
| Tabel 10. Koefisien situs F_v | 32 |
| Tabel 11. Rasio Tulangan Geser Dalam Bentang 10 | 44 |
| Tabel 12. Momen Inersia dan Luas Penampang yang diizinkan untuk analisis elastis pada level beban terfaktor | 45 |
| Tabel 13. Momen inersia alternatif untuk analisis elastis pada level beban terfaktor..... | 46 |
| Tabel 14. Ketidakberaturan Horizontal..... | 46 |
| Tabel 15. Ketidakberaturan Vertikal..... | 48 |
| Tabel 16. Beban MEP Perlantai | 63 |
| Tabel 17. Beban MEP DAK..... | 64 |
| Tabel 18. Tinggi Gedung | 65 |
| Tabel 19. Beban hidup yang digunakan..... | 66 |
| Tabel 20. Parameter Respon Spektra | 66 |
| Tabel 21. Gaya Geser Dasar Kolom Bulat..... | 71 |
| Tabel 22. Gaya Geser Dasar Kolom Persegi..... | 71 |
| Tabel 23. Ketidakberaturan Torsi Kolom Persegi..... | 72 |
| Tabel 24. Ketidakberaturan Torsi Kolom Bulat..... | 72 |
| Tabel 25. Ketidakberaturan Sudut Dalam..... | 73 |
| Tabel 26. Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma | 73 |
| Tabel 27. Ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak Kolom Persegi..... | 76 |
| Tabel 28. Ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak Kolom Bulat..... | 76 |

| | |
|--|----|
| Tabel 29. Ketidakberaturan Berat Massa kedua jenis kolom..... | 77 |
| Tabel 30. Ketidakberaturan Geometri Vertikal..... | 78 |
| Tabel 31. ketidakberaturan Lateral Tingkat Kolom Persegi | 79 |
| Tabel 32. ketidakberaturan Lateral Tingkat Kolom Bulat | 80 |
| Tabel 33. Simpangan Antar Lantai Kolom Persegi | 81 |
| Tabel 34. Simpangan Antar Lantai Kolom Bulat..... | 81 |
| Tabel 35. Perbandingan Simpangan Antar Lantai | 82 |
| Tabel 36. P-Delta Kolom Persegi..... | 83 |
| Tabel 37. P-Delta Kolom Bulat..... | 84 |
| Tabel 38. Gaya Dalam Balok | 84 |
| Tabel 39. Kapasitas Elemen Balok | 85 |
| Tabel 40. Penulangan Longitudinal | 86 |
| Tabel 41. Penulangan transversal..... | 86 |
| Tabel 42. Gaya Dalam Kolom Persegi..... | 87 |
| Tabel 43. Gaya Dalam Kolom Bulat..... | 88 |
| Tabel 44. Kapasitas Kolom Persegi | 90 |
| Tabel 45. Kapasitas Kolom Bulat | 90 |
| Tabel 46. Gaya Geser..... | 90 |
| Tabel 47. Nilai Confinement dan kuat geser..... | 91 |
| Tabel 48. Tulangan Transversal..... | 91 |
| Tabel 49. Gaya Dalam..... | 92 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing..... | 106 |
| Lampiran 2. Surat Tugas Seminar Proposal..... | 107 |
| Lampiran 3. Catatan Konsultasi..... | 108 |
| Lampiran 4. Catatan Konsultasi..... | 109 |
| Lampiran 5. <i>As Built Drawing</i> | 111 |
| Lampiran 6. Ketidakberaturan Horizontal dan Vertikal | 122 |
| Lampiran 7. Perhitungan Balok | 125 |
| Lampiran 8. Perhitungan Kolom..... | 144 |

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Universitas Negeri Padang (UNP) merupakan perguruan tinggi negeri yang ada di Sumatera Barat, yang berdiri pada tahun 1954. UNP merupakan kampus yang sedang melakukan pengembangan terutama pada pembangunan gedung perkuliahan dan fasilitas lainnya. Pada saat ini UNP melakukan beberapa pembangunan seperti pembangunan gedung di Fakultas Teknik, Pembangunan gedung Dekanat Fakultas Ilmu Keolahragaan, pembangunan jembatan penghubung di hospitality, pembangunan asrama di kampus 3 dan pembangunan gedung di Fakultas Ilmu Sosial.

Pembangunan Fakultas Teknik terdiri dari 4 gedung utama, yang meliputi gedung A untuk Dekanat Fakultas Teknik, gedung B untuk Jurusan Elektro dan Elektronika, gedung C untuk Jurusan Teknik Mesin dan Otomotif, gedung D untuk Jurusan Teknik Sipil. Pada tahun 2021 UNP melakukan pembangunan gedung A, bangunan tersebut terdiri dari 4 lantai dengan luas bangunan itu sebesar 1680 m². Ruangan yang terdapat pada gedung A Dekanat Fakultas Teknik meliputi ruangan perkuliahan, kantor, aula ruang rapat perpustakaan serta ruang baca.



Gambar 1. Perencanaan 3D
Sumber: Konsultan Perencana

Pembangunan gedung Dekanat Fakultas Teknik terletak di kota Padang. Pembangunan tersebut terletak pada kawasan dengan tingkat kegempaan yang tinggi, salah satu gempa yang pernah terjadi pada tahun 2009 memiliki kekuatan 7,6 Skala Richter. Salah satu faktor utama yang

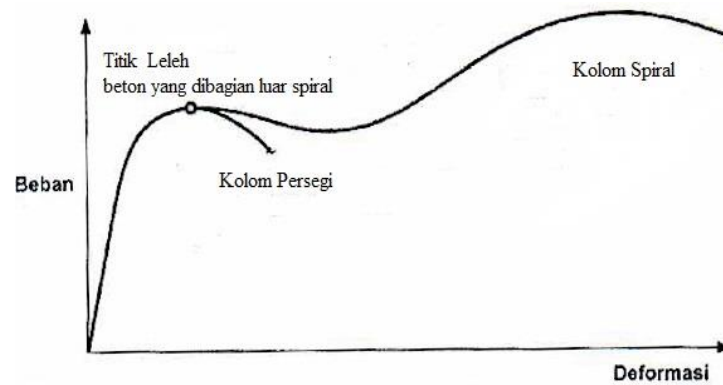
paling menentukan dalam perencanaan struktur adalah kemampuan bangunan tersebut dalam menahan beban gempa. Hal tersebut diperlukan untuk menjamin keselamatan dalam aspek kekuatan, stabilitas, kemampuan layan, durabilitas dan integritas struktur. Ironisnya fenomena gempa yang terjadi di lapangan menunjukkan bangunan banyak mengalami kerusakan-kerusakan. (Yusmar, 2021)



Gambar 2. Kerusakan Bangunan Pasca Gempa 2009
Sumber: INFO UNP, 2019

Perencanaan struktur bangunan gedung terdiri dari beberapa elemen struktur seperti: balok, kolom, pelat, dinding geser dan fondasi (Yusmar, 2021). Pada umumnya, perencanaan struktur bangunan gedung di Indonesia banyak menggunakan kolom persegi sebagai elemen struktur vertikalnya.

Kolom merupakan komponen yang sangat penting untuk menahan beban aksial tekan dan lentur. Proses pembuatan kolom dilakukan dengan bermacam desain yang digunakan sesuai dengan fungsi dari bangunan tersebut. Masih jarang kita temukan pemakaian kolom bulat sebagai kolom utama dari struktur bangunan bertingkat. Pemilihan kolom persegi sebagai kolom utama dikarenakan pengerjaannya yang mudah dibandingkan dengan kolom bulat. Dalam pelaksanaan kolom bulat memakan waktu yang cukup lama dalam pembuatan tulangan spiralnya dan juga pembuatan bekistingnya dilapangan. (McCormac, 2003)



Gambar 3. Perilaku Kolom yang diikat dengan tulangan sengkang dan spiral
(Sumber: Iswandi Imran, 2014)

Dari gambar 2 dapat dilihat kolom bulat dengan tulangan spiral lebih efektif dibandingkan tulangan sengkang ikat, karena kolom yang diikat dengan spiral memperlihatkan kemampuan untuk berdeformasi sebelum akhirnya runtuh. Kolom bulat yang tulangannya berbentuk spiral memiliki spasi tulangan minimum 25mm dan maksimum 75mm. Fungsi dari tulangan spiral mirip dengan fungsi tulangan sengkang ikat, hal ini menunjukkan perencanaan kolom bulat lebih baik dari kolom persegi. (Iswandi Imran, 2014)



Gambar 4. Kolom Persegi
(Sumber: <https://slideplayer.info/slide/12031146/>)



Gambar 5.Kolom Spiral

(Sumber: <https://slideplayer.info/slide/12031146/>)

Bila ditinjau dari bentuk kegagalan struktur, kolom persegi dengan kolom bulat menunjukkan perilaku yang sedikit berbeda, kolom persegi ketika mengalami beban ultimate selimut beton akan pecah dan mengelupas serta inti beton mengalami kerusakan, hal ini menyebabkan tertekuknya tulangan memanjang ke arah luar dari penampang kolom. Namun pada kolom dengan sengkang spiral selimut beton akan terkelupas dan pecah namun inti beton akan tetap berdiri dikarenakan tulangan spiral dengan jarak yang cukup rapat bersama dengan tulangan memanjang akan membentuk semacam sangkar yang efektif membungkus inti beton. (Iswandi Imran, 2014)

Pada perencanaan gedung A Dekanat Fakultas Teknik menggunakan struktur kolom berbentuk persegi sebagai elemen penahan beban vertikalnya. Pemilihan Kolom harus mempertimbangkan jenis penampang kolom yang akan digunakan. Jika dilihat dari kolom bulat memiliki tulangan spiral yang dapat bekerja lebih efektif dalam menahan beban, baik dalam peningkatan kekuatan, juga kerusakan dari struktur pada terjadi kolom. Berdasarkan uraian tersebut, Maka diangkat tugas akhir dengan judul **"Studi Perbandingan Perilaku Struktur Bangunan Gedung A Dekanat Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Menggunakan Kolom Persegi Dengan Kolom Bulat Berdasarkan SNI 1727-2019 dan SNI 2847-2019"**

B. Identifikasi Masalah

Sebagaimana yang dikemukakan dalam latar belakang masalah diatas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Kota Padang memiliki tingkat kegempaan tinggi yang akan membuat kerusakan pada bangunan gedung.
2. Pemasangan kolom bulat yang sulit dilakukan di lapangan.

C. Pembatasan Masalah

Batasan yang terdapat dalam Tugas Akhir ini adalah

1. Tugas akhir ini hanya meninjau struktur atas dari bangunan gedung.
2. Tidak dilakukan Perhitungan tangga.
3. Untuk dimensi penampang balok dan tebal pelat sama dengan perencanaan yang ada.
4. Untuk kolom bulat menggunakan luasan yang sama dengan kolom persegi.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam pembuatan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan perilaku struktur gedung Dekanat A menggunakan kolom persegi dengan kolom bulat?
2. Bagaimana perbandingan hasil jumlah tulangan kolom persegi dan kolom bulat?

E. Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan proyek ini adalah

1. Untuk mengetahui perbandingan perilaku struktur gedung Dekanat A menggunakan kolom persegi dengan kolom bulat
2. Untuk mengetahui perbandingan jumlah tulangan kolom bulat dengan persegi

F. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah

1. Sebagai referensi bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian selanjutnya.

2. Sebagai referensi bagi konsultan dan juga bahan pertimbangan dalam melakukan perencanaan.
3. Sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan pembangunan bagi para masyarakat

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada gedung A dekanat Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dengan bantuan program ETABS, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Simpang antar lantai pada kolom persegi lebih besar dari kolom bulat dikarenakan semakin kecil nilai kekakuan maka simpangan yang terjadi semakin besar.
2. Pada perhitungan tulangan longitudinal balok dengan kolom yang berpenampang persegi digunakan tulangan 8D 22 untuk daerah tumpuan atas, 4D 13 untuk daerah tumpuan tengah dan juga 4 D 22 untuk tumpuan bawah serta tulangan 4D 22 untuk daerah lapangan atas, 4 D 13 untuk daerah lapangan tengah dan 7 D 22 untuk daerah lapangan bawah. Untuk tulangan transversal digunakan diameter tulangan D13-100 untuk daerah tumpuan dan 4D13-150 untuk daerah lapangan.
3. Pada perhitungan tulangan longitudinal balok dengan kolom yang berpenampang bulat digunakan tulangan 7D 22 untuk daerah tumpuan atas, 4 D 13 untuk daerah tumpuan tengah dan juga 5D 22 untuk tumpuan bawah serta tulangan 4D 22 untuk daerah lapangan atas, 4D 13 untuk daerah lapangan tengah dan 8D 22 untuk daerah lapangan bawah. Untuk tulangan transversal digunakan diameter tulangan D13-100 untuk daerah tumpuan dan 4D13-150 untuk daerah lapangan.
4. Pada perhitungan tulangan longitudinal Kolom persegi menggunakan program Spcolumn dimana mendapatkan hasil tulangan yang digunakan yaitu 20D 25. Untuk tulangan transversal digunakan tulangan 2D13-100.
5. Pada perhitungan tulangan longitudinal Kolom persegi menggunakan program Spcolumn dimana mendapatkan hasil tulangan yang digunakan yaitu 18D 25. Untuk tulangan transversal digunakan tulangan 2D13-100

6. Dari analisis yang telah dilakukan perencanaan pelat lantai digunakan ketebalan 120 mm dengan tulangan D12-125

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan tujuan tugas akhir ini dibuat, maka saran yang diberikan yakni:

1. Kedua kolom dapat digunakan sesuai dengan kondisi lapangan dan perencanaan pembangunan itu sendiri.
2. Perlu penelitian tentang perbandingan kolom pada denah dan lokasi yang berbeda untuk mengenal lebih lanjut tentang respon struktur dan kekuatan elemen struktur terutama kolom.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Asroni. (2010). *Balok dan pelat beton bertulang*. Yogyakarta: Graha Ilmu,
- Arthur H Nilson, George Winter. 1993. *Perencanaan Struktur Beton Bertulang*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita
- Agus, Syafril. 2016. *Perbandingan Analisis Respons Struktur Gedung Antara Portal Beton Bertulang, Struktur Baja, dan Struktur Baja Menggunakan Bresing Terhadap Beban Gempa*. Jurnal Teknik Sipil ITP. Padang : ITP Press
- Azlinur, Deni. 2016. *Evaluasi Bentuk Penampang Kolom Bulat dan Kolom Persegi Serta Penulangan Terhadap Respons Struktur Akibat Beban Gempa Pada Struktur Gedung Beton Bertulang. Tugas Akhir*. Jurusan Teknik Sipil ITP. Padang
- Bargess, M. F., Lesmana, C., Tallar, R. Y., Sipil, J. T., Maranatha, U. K., Prof, J., Suria, D., & Mph, S. (2000). *Dengan Metode Elemen Hingga*.
- Budiono, B., & Supriatna, L. (2016). *Studi Komparasi Desain Bangunan Tahan Gempa*. Bandung: Penerbit ITB.
- Dewobroto, W. 2007. *Aplikasi Rekayasa Konstruksi dengan SAP 2000 Edisi Baru*. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Harianti, A. P. & E. (2013). *Desain Pondasi Tahan Gempa*. Andi.
- Imran, I., & Zulkifli, E. (2014). *Perencanaan Dasar Struktur Beton Bertulang*. ITB Press.
- INFOUNP. (2019). Portal Informasi Universitas Negeri Padang. <https://infounp.or.id/profil-universitas-negeri-padang/>
- Istimawan, D. (1999). *Struktur Beton Bertulang*. Gramedia Pustaka Utama.
- Iswandi Imran. (2014). *Perencanaan Dasar Struktur Beton Bertulang*. ITB Press.
- Juliafad, E. (2009). *Struktur Rangka Beton Bertulang*. Malang. IRDH
- Kombinasi Gaya Tekan dan Lentur* - ppt download. (n.d.). Retrieved April 3, 2022, from <https://slideplayer.info/slide/12031146/>
- McCormac, J. C. (2003). *Desain beton bertulang jilid 1 (Ed.5, Cet.8)*. Erlangga AAA909090976543.
- Nasution, A. (2016). *Rekayasa Gempa & Sistem Struktur Tahan Gempa*. Bandung: Penerbit ITB.