

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS RESPON STRUKTUR PADA BANGUNAN  
DILATASI BERTINGKAT TINGGI DENGAN  
KETIDAKBERATURAN BANGUNAN  
PADA DENAH U**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta

**Oleh :**

**NAMA : JENI ANJELI**

**NPM : 2010015211215**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta.

Nama Mahasiswa : Jeni Anjeli  
Nomor Pokok Mahasiswa : 2010015211215

Dengan ini penulis menyatakan bahwa Tugas Akhir yang penulis buat dengan judul **“ANALISIS RESPON STRUKTUR PADA BANGUNAN DILATASI BERTINGKAT TINGGI DENGAN KETIDAKBERATURAN BANGUNAN PADA DENAH U”** adalah :

- 1) Tugas akhir ini diselesaikan sendiri dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda kesipilan
- 2) Tugas akhir ini Bukan merupakan duplikasi yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapat gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan diatas, maka Tugas Akhir ini batal.

Padang, 27 Agustus 2024  
Yang membuat pernyataan



(Jeni Anjeli)

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI  
TUGAS AKHIR**

**“ANALISIS RESPON STRUKTUR PADA BANGUNAN DILATASI BERTINGKAT  
TINGGI DENGAN KETIDAKBERATURAN BANGUNAN PADA DENAH U”**

Oleh :

**Nama** : Jeni Anjeli  
**NPM** : 2010015211215  
**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

**Padang, 28 Agustus 2024**

Disetujui oleh:

Pembimbing



(Rita Anggraini, S.T., M.T)

Penguji I



Ir. Taufik, M.T

Penguji II



Redha Arima RM, S.T., M.T

**LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI  
TUGAS AKHIR**

**“ANALISIS RESPON STRUKTUR PADA BANGUNAN DILATASI BERTINGKAT  
TINGGI DENGAN KETIDAKBERATURAN BANGUNAN PADA DENAH U”**

Oleh :

**Nama : Jeni Anjeli**

**NPM : 2010015211215**

**Program Studi : Teknik Sipil**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, **28** Agustus 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing



(Rita Anggraini, S.T., M.T)

Ket. Dekan FTSP



Dr. Ad-Busyra Fuadi, S.T., M.Sc



Ketua Prodi Teknik Sipil



Indra Khaidir, S.T., M.Sc

**“ANALISIS RESPON STRUKTUR PADA BANGUNAN DILATASI  
BERTINGKAT TINGGI DENGAN KETIDAKBERATURAN  
BANGUNAN PADA DENAH U”**

**Jeni Anjeli <sup>(1)</sup>, Rita Anggraini <sup>(2)</sup>**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Bung Hatta

Email: [jenianjeli@gmail.com](mailto:jenianjeli@gmail.com)<sup>(1)</sup> [rita.anggraini@bunghatta.ac.id](mailto:rita.anggraini@bunghatta.ac.id)<sup>(2)</sup>

**ABSTRAK**

Struktur tidak beraturan dengan denah U memiliki struktur asimetris, jadi dikaji untuk simetris dengan dilatasi. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis respons struktur bangunan, baik yang beraturan maupun tidak beraturan. Hasil analisis menunjukkan bahwa periode struktur dan partisipasi massa untuk ke-tiga permodelan, Permodelan pertama dan kedua memenuhi syarat SNI 1726:2019 dan hasil penelitian menunjukkan bahwa jarak dilatasi 60 milimeter cukup untuk memeriksa titik perpindahan joint di sekitar dilatasi balok kantilever, sehingga tidak ada benturan dan jarak dilatasi 75 milimeter aman untuk digunakan.

**Kata kunci : Dilatasi, Ketidakberaturan, Perpindahan**

**Pembimbing**



**Rita Anggraini, S.T.,M.T**

**"STRUCTURAL RESPONSE ANALYSIS IN DILATED BUILDINGS  
HIGH-RISE WITH IRREGULARITY BUILDING ON THE U PLAN"**

**Jeni Anjeli<sup>(1)</sup>, Rita Anggraini<sup>(2)</sup>**

Civil Engineering Study Program, The Faculty of Civil Engineering and Planning,  
Bung Hatta University

Email: [jenianjeli@gmail.com](mailto:jenianjeli@gmail.com)<sup>(1)</sup> [rita.anggraini@bunghatta.ac.id](mailto:rita.anggraini@bunghatta.ac.id)<sup>(2)</sup>

**ABSTRACT**

Irregular structures with U-plans have an asymmetrical structure, so they are studied for symmetry with dilation. The purpose of the study is to analyze the response of building structures, both regular and irregular. The results of the analysis showed that the period of structure and mass participation for the three models, the first and second models met the requirements of SNI 1726:2019 and the results showed that the dilatation distance of 60 millimeters was sufficient to check the displacement point of the joint around the dilatation of the cantilever beam, so that there was no impact and the dilatation distance of 75 millimeters was safe to use.

**Keywords : Dilation, Irregularity, Displacement**

**Mentor**



**Rita Anggraini, S.T.,M.T**

## KATA PENGANTAR

Puji beserta syukur Penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala berkat dan rahmat yang telah diberikan-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir ini dengan judul **“ANALISIS RESPON STRUKTUR PADA BANGUNAN DILATASI BERTINGKAT TINGGI DENGAN KETIDAKBERATURAN BANGUNAN PADA DENAH U”** yang ditujukan untuk memenuhi sebagai persyaratan dalam akademik guna memperoleh gelar Sarjana dengan Jurusan Teknik Sipil Strata Satu di Universitas Bung Hatta, Kota Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan serta do'a dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Allah SWT dengan berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 2) Bapak Dr. Al Busyra Fuadi, ST.,M.Sc. dengan selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 3) Bapak Indra Khaidir, S.T.,M.Sc. dengan selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
- 4) Ibu Rita Anggraini, S.T.,M.T., dengan selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada Penulis.
- 5) Kedua orang tua penulis (Bpk.Muswardi & Ibu.Yenra Sumarni) yang luar biasa, sumber semangat penulis, Berkat doa, motivasi dan dukungan yang tidak terkira telah menjadikan penulis semangat sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 6) Kepada Kakak Penulis (Siti Fadila Supari, S.Pd) dan Adik-adik penulis (Andini, Wanda, dan Asyraf) terima kasih atas doa dan segala dukungannya.
- 7) Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya (AH) Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup saya, berkontribusi banyak, baik dalam tenaga, waktu maupun mendukung ataupun menghibur penulis dalam kesedihan, mendengar keluh kesah, memberi semangat untuk pantang menyerah. Semoga Allah memberi keberkahan dalam segala hal yang kita lalui.

- 8) Kepada sahabat-sahabat saya (Tiva, Velia, Elsy, Zira, Afdal, Ridha, Selva, Lany) yang telah mendukung penulis dalam mewujudkan Tugas Akhir ini.
- 9) Teman-teman seperjuangan yang telah membantu penulis dalam mewujudkan Tugas Akhir ini dan semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan pada Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan ilmu pengetahuan dan informasi yang bermanfaat bagi pembaca nantinya.

Padang, 27 Agustus 2024



Penulis  
(Jeni Anjeli)



## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Tugas Akhir .....	2
1.3 Manfaat Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Tinjauan Umum .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Struktur Bangunan Beraturan dan Tidak beraturan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Dilatasi Bangunan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1 Pengertian Dilatasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2 Jenis- jenis Dilatasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.3 Ketentuan Dilatasi untuk Bangunan Gedung	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.4 Respon Struktur Terhadap Dilatasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.4	Ketentuan Pembebanan pada Struktur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.1	Beban Hidup ( <i>Live load</i> ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.2	Beban Mati ( <i>Dead load</i> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.3	Beban Gempa ( <i>Earthquake load</i> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5	Teori Perhitungan Beban .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1	Teori Perhitungan Struktur Akibat Beban Tetap	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.2	Teori Perhitungan Struktur Akibat Beban Sementara	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6	Benturan ( <i>Pounding</i> ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7	Eksentrisitas Pada Struktur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.1	Torsi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.2	Pusat Massa.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.3	Pusat Kekakuan / Pusat Rotasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Bagan Alir Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Standar Yang Digunakan Dalam Analisis .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Tahapan Analisis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1	Pemodelan struktur Dengan Program Etabs 18	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	Pengumpulan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5	Pembebanan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6	Studi Kasus dan Pembahasan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7	Pemodelan Struktur.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV ANALISIS STRUKTUR DAN PEMBAHASAN</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1	Deskripsi Umum Struktur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.2 Data Teknis Elemen Struktur.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1 Data Gedung Tinjauan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2 Gambar Existing Gedung.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Kajian Dilatasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.1 Pengecekan Syarat Pemberian Dilatasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.2 Penentuan Penempatan Dilatasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.3 Penerapan / Pelaksanaan Dilatasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Perhitungan Pembebanan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.1 Beban Mati (DL).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.2 Beban Hidup .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.3 Perhitungan Beban Gempa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.4 Kombinasi Pembebanan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5 Menghitung Jarak Dilatasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6 Hasil Analisis Struktur Dan Pembahasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.1 Ketidakberaturan Struktur.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.2 Simpangan Antar lantai (Drift) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.3 Partisipasi Massa ( <i>Participating Mass Ratio</i> )	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.4 Periode Struktur ( <i>Modal Periods</i> ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.5 Gaya Geser Dasar ( <i>Base Shear</i> ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.6 Pusat Massa dan Pusat Kekakuan ( <i>Center Mass Rigidity</i> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.6 Perpindahan ( <i>Displacement</i> ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.7 Perbandingan Gaya Dalam Pada Balok .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.8 Perbandingan Gaya Dalam Pada Kolom .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

5.2 Saran .....**Error! Bookmark not defined.**

**DAFTAR PUSTAKA**.....**Error! Bookmark not defined.**

**LAMPIRAN** .....**Error! Bookmark not defined.**

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Interaksi antara rangka kaku dan dinding geser**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 2 Ketidakberaturan Horizontal.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 3 ketidakberaturan vertikal. ....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 4 Denah Bangunan Gedung yang Baik dan Kurang Baik..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 5 Dilatasi dua kolom .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 6 Dilatasi Balok Kantilever.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 7 Dilatasi dengan Balok Gerber .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 8 Dilatasi dengan Konsol .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 9 Penerapan Dilatasi Struktur .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 10 Peta parameter response spektral percepatan gempa**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 11 Spektrum response desain .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 12 Simpangan antar lantai .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 13 Efek Pounding Bangunan Yang Bersebelahan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 14 Eksentrisitas pada denah struktur berbentuk C atau U ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 2 Pembuatan grid .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 3 Pendefenisian Material.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 4 Langkah awal penginputan Elemen kolom dan balok	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 5 Penginputan Elemen kolom dan balok ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 6 pilihan bentuk section sebagai Concrete Regular	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 7 pembuatan ukuran balok .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 8 Pemodelan Struktur.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 9 Input beban gempa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 10 menetapkan diafragma .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 11 Kombinasi Pembebanan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 12 Analisis Responsee Struktur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 13 Set Analisis .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 14 Denah pemodelan Struktur 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 15 Pemodelan 1 TD .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 16 Denah Pemodelan Struktur 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 17 Pemodelan 2a (DD1).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 18 Pemodelan 2b dan 2c (DD1).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 19 Denah Pemodelan Struktur 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 20 Pemodelan 3a (DD2).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 21 Pemodelan 3b dan 3c (DD2).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 22 Pemodelan 3d dan 3e (DD2).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 1 Denah Struktur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 2 Ketidakberaturan sudut dalam .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 3 Struktur Existing (TD) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 4 Struktur diberi dilatasi (DD1) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 5 Struktur diberi dilatasi (DD2) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 4. 6 Menentukan nilai spectral percepatan pada lokasi Apartemen Tokyo Riveside, Kabupaten Tangerang, Banten. (Sumber: RSA Ciptakarya.PU) ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Koordinasi Nilai SS. (Sumber: Desain Spektra Indonesia (pu.go.id) ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Koordinasi Nilai S1 (Sumber: Desain Spektra Indonesia (pu.go.id) ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Load Case (Capture Etabs 18) ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Grafik respon spektrum Kab.Tanggerang **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Pemeriksaan Ketidakberaturan horizontal tipe 2 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Grafik Simpangan Antar Tingkat Permodelan 1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Grafik Simpangan Antar Tingkat Permodelan 2A **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Grafik Simpangan Antar Tingkat Permodelan 2B **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15 Grafik Simpangan Antar Tingkat Permodelan 2C **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16 Grafik Perpindahan Maksimum Antar Lantai Arah X..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17 Grafik Perpindahan Maksimum Antar Lantai Arah Y..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 18 Chart perbandingan grafik momen yang timbul pada Balok..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 19 Chart perbandingan grafik Geser yang timbul pada Balok..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 20 Chart perbandingan grafik Torsi yang timbul pada Balok..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 21 Chart perbandingan rata-rata penurunan gaya dalam kolom pada struktur DD ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 22 Chart perbandingan grafik momen yang timbul pada kolom ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 23 Chart perbandingan grafik Lintang yang timbul pada kolom ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 24 Chart perbandingan grafik Axial yang timbul pada kolom..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 25 Chart perbandingan grafik Torsi yang timbul pada kolom ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 26 Chart perbandingan rata-rata penurunan gaya dalam kolom pada struktur DD ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 ketidakberaturan struktur horizontal.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 struktur ketidakberaturan vertikal.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 3 Beban hidup minimum terdistribusi merata**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 4 Berat sendiri bangunan dan komponen gedung **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 5 Faktor keutamaan gempa ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 6 Klasifikasi situs ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 7 Koefisien situs  $F_a$  ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 8 Koefisien situs  $F_v$  ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 9 Kategori Desain Seismik berdasarkan parameter response percepatan pada periode pendek ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 10 Kategori Desain Seismik berdasarkan parameter response percepatan pada periode 1,0 detik ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 11 Nilai parameter Periode pendekatan  $C_t$  dan  $\alpha$  **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 12 Faktor  $R$ ,  $C_d$  dan  $\Omega_0$  untuk sistem penahan gaya gempa ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 13 Persyaratan untuk masing-masing tingkat yang menahan lebih dari 35% gaya geser dasar ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 14 Simpangan Antar Lantai Izin ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Tinggi dan fungsi lantai bangunan ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Dimensi Kolom ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Dimensi Balok ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Dimensi Pelat Lantai ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Mutu Beton elemen struktur ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Beban Mati Dak Beton ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 7 Beban Mati Plat Lantai ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 8 Beban Mati Balok ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 9 Kategori risiko bangunan Gedung dan non Gedung **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 10 Faktor Keutamaan Gempa ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11 Perhitungan Nilai SPT rata-rata ..... **Error! Bookmark not defined.**



Tabel 4. 12 Klasifikasi situs.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 13 Koefisien situs, $F_a$ .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 14 Koefisien situs, $F_v$ .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 15 KDS berdasarkan parameter response percepatan pada periode pendek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 16 KDS berdasarkan parameter response percepatan pada periode 1,0 detik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 17 Faktor $R$ , $C_d$ , dan $\Omega_0$ untuk sistem penahan gaya gempa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 18 Berat bangunan per lantai .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 19 Batas Simpangan Antar Tingkat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 20 Kombinasi pembebanan struktur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 21 Pemeriksaan ketidakberaturan horizontal tipe 1a dan 1b .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 22 ketidakberaturan horizontal tipe 1a dan 1b Pemodelan 2a .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 23 ketidakberaturan horizontal tipe 1a dan 1b Pemodelan 2b .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 24 ketidakberaturan horizontal tipe 1a dan 1b Pemodelan 2c .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 25 Pemeriksaan Pemodelan 1 (TD) ketidakberaturan vertikal tipe 1a dan 1b .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 26 Ketidakberaturan Tingkat Lunak Pemodelan 2a	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 27 Ketidakberaturan Tingkat Lunak Pemodelan 2b	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 28 Ketidakberaturan Tingkat Lunak Pemodelan 2c	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 30 Ketidakberaturan Berat permodelan 2a ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 31 Ketidakberaturan Berat permodelan 2b ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

- Tabel 4. 32 Ketidakberaturan Berat permodelan 2c ...**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 33 Pemeriksaan struktur pemodelan 1 (TD) ketidakberaturan vetikal tipe 3  
.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 34 Pemeriksaan struktur pemodelan 1 (TD) ketidakberaturan vertikal tipe 5a dan 5b.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 35 Ketidak beraturan vertical poin 5 permodelan 2a**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 36 Ketidak beraturan vertical poin 5 permodelan 2b**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 37 Ketidak beraturan vertical poin 5 permodelan 2c**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 38 Simpangan antar lantai Struktur Pemodelan 1(TD)**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 39 Simpangan antar lantai Struktur Pemodelan 2a (DD1)**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 40 Simpangan antar lantai Struktur Pemodelan 2b (DD1)**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 41 Simpangan antar lantai Struktur Pemodelan 2c (DD1)**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 42 Rasio Perbandingan Partisipasi Massa (Capture Etab18)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 43 Mass Partisipation Permodelan 2a.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 44 Mass Partisipation Permodelan 2b.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 45 Mass Partisipation Permodelan 2c .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 46 Parameter periode pendekatan  $Ct$  dan  $x$ ..**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 47 Koefisien untuk batas atas periode yang dihitung**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 48 Gaya Geser Dasar Statik dan Dinamik sebelum Skala Ulang ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 49 scale factor .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 50 Gaya Geser Dasar Statik dan Dinamik Setelah Skala Ulang..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**

Tabel 4. 51 Pusat massa dan pusat kekakuan struktur (TD)**Error!** **Bookmark not defined.**

Tabel 4. 52 Pusat massa dan pusat kekakuan struktur 2A**Error!** **Bookmark not defined.**

Tabel 4. 53 Pusat massa dan pusat kekakuan struktur 2B**Error!** **Bookmark not defined.**

Tabel 4. 54 Pusat massa dan pusat kekakuan struktur 2C**Error!** **Bookmark not defined.**

Tabel 4. 55 Perpindahan Maksimum Antar Lantai Arah X**Error!** **Bookmark not defined.**

Tabel 4. 56 Perpindahan Maksimum Antar Lantai Arah Y**Error!** **Bookmark not defined.**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pembangunan gedung tingkat tinggi sangat banyak di bangun pada zaman sekarang dengan denah bangunan yang tidak beraturan. Kondisi lahan yang semakin sempit, mahalnya harga tanah, dan tuntutan untuk membangun sesuai dengan keinginan menyebabkan bangunan mempunyai bentuk yang cenderung tidak beraturan (Khoirunnissa et al., 2019). Berdasarkan peta gempa dalam SNI 1726-2019 menunjukkan bahwa wilayah di Indonesia memiliki potensi terjadi gempa bumi termasuk wilayah Tangerang. Oleh sebab itu, Pembangunan harus lebih mempertimbangkan gaya gempa yang akan terjadi guna untuk meminimalisir kerugian atas kerusakan yang diakibatkan oleh denah bangunan yang tidak beraturan.

Respon struktur terhadap gaya gempa akan berbeda-beda jika diaplikasikan terhadap bangunan beraturan dan tidak beraturan yang benar-benar berpengaruh terhadap bentuk bangunan itu sendiri. Bentuk bangunan diharapkan dengan bentuk denah beraturan, sederhana, atau simetris sehingga pusat massa dan pusat kekakuan sama dan cenderung kecil kemungkinan terjadinya deformasi akibat puntir yang terjadi akibat beban gempa. Respon struktur yang terjadi Pada bangunan yang tidak beraturan yaitu pengaruh gaya gempa akan mengakibatkan terjadinya eksentrisitas antara pusat massa dan pusat kekakuan, sehingga bangunan bisa mengalami torsi karena gaya dalam yang besar dan memiliki respon yang kurang baik pada struktur.

Pada perencanaan struktur gedung direncanakan dengan memperhitungkan pengaruh gaya gempa terhadap struktur itu sendiri, besarnya gaya gempa yang diterima struktur tersebut biasanya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti karakteristik struktur bangunan yaitu beban yang akan bekerja, bentuk bangunan, massa bangunan dan kekakuan lainnya. Bentuk denah bangunan yang baik pada daerah rawan gempa adalah berbentuk beraturan, sederhana, simetris, persegi dan tidak terlalu panjang. Apabila bentuk denah bangunan gedung tidak beraturan, seperti berbentuk T, L, atau U, maka harus dilakukan pemisahan struktur atau dilatasi untuk mencegah terjadinya kerusakan akibat gempa atau penurunan tanah (Permen PU no 29/PRT/M/2006). Jadi, Salah satu cara yang dapat mengatasi permasalahan bangunan tidak beraturan seperti denah bangunan yang berbentuk U, L, H dan T

yaitu memisahkan bangunan menjadi blok-blok sederhana dengan suatu celah yang biasa disebut dengan dilatasi (Anom, Wibowo, & Sunarmasto, 2013). Dengan melatar belakangi uraian tersebut penulis mencoba melakukan pengkajian ulang pada proyek pembangunan Apartemen di Kabupaten Tangerang. Oleh Karena itu, Tugas Akhir ini Penulis beri judul “**Analisis Respon Struktur Pada Bangunan Dilatasi Bertingkat Tinggi Dengan Ketidakberaturan Bangunan Pada Denah U**” yang berlokasi di Pantai Indah Kapuk 2, Kabupaten Tangerang, Banten.

## **1.2 Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis Respon struktur bangunan baik bangunan beraturan dan tidak beraturan.
2. Mengetahui perilaku struktur terhadap eksentrisitas yang terjadi pada bangunan.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari Tugas Akhir ini antara lain:

1. Sebagai acuan dan referensi dalam mendesain bangunan asimetris berdenah U khususnya pada daerah yang sering terjadi gempa atau rawan gempa.
2. Sebagai sumber bacaan maupun referensi bagi pembaca lainnya.

## **1.4 Batasan Masalah**

Dalam Analisis Tugas Akhir ini hanya membahas terkait beberapa hal saja. Adapun batasan-batasan masalah yang akan dibuat yaitu sebagai berikut :

- 1) Data yang diperlukan untuk analisis sesuai dengan gambar rencana bangunan.
- 2) Bangunan yang analisis sebagai bahan penelitian merupakan Apartemen Tokyo Riverside yang berlokasi di Kabupaten Tangerang (Tower 9).
- 3) Fungsi dari bangunan yang akan dianalisis adalah Apartemen.
- 4) Analisa dilakukan pada lokasi di Kabupaten Tangerang dengan kondisi tanah Lunak.
- 5) Beban-beban yang diperhitungkan meliputi beban mati, beban hidup, dan beban gempa.
- 6) Peraturan yang digunakan dalam Analisis Tugas Akhir ini adalah Sebagai berikut :

- a) SNI 1726:2019 mengenai Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
  - b) SNI 1727:2020 mengenai Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
  - c) SNI 2847:2019 mengenai persyaratan beton struktural untuk bangunan Gedung.
- 7) Hanya membahas tentang pengaruh respon struktur terhadap pemodelan bangunan tanpa dilatasi (TD) dan Pemodelan bangunan diberi dilatasi. (DD)

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Untuk mencapai tujuan penulisan dalam Tugas Akhir ini agar lebih terarah dan terstruktur, maka penulis membuat sistematika penulisan yaitu sebagai berikut.

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan membahas tentang latar belakang, tujuan dari penelitian, Batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas tentang landasan-landasan teori dan konsep yang digunakan.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang prosedur dari penelitian, bahan/materi, alat, variabel, parameter, analisis hasil dan model yang digunakan.

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan menjelaskan tentang pembahasan dari Tugas Akhir dan perhitungan.

#### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan berdasarkan tujuan Tugas Akhir dan saran dari penulisan Tugas Akhir ini.