

# **TUGAS AKHIR**

***RE-DESAIN* GEDUNG PODIUM 13 LANTAI APARTEMEN**

**CARSTENZS RESIDENCE DI TANGERANG SELATAN**

**Diajukan sebagai syarat meraih gelar Sarjana Teknik Srata 1 (S-1)**



**Disusun Oleh :**

**UNIV Melinda T A S**  
**MERCU BUANA**  
41117010134

**Dosen Pembimbing :**


**Suci Putri Elza, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2021**

	<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> <b>PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL</b> <b>FAKULTAS TEKNIK</b> <b>UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	<b>Q</b>
---	---	----------

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir : RE-DESIGN GEDUNG PODIUM 13 LANTAI APARTEMEN CARSTENZS RESIDENCE DI TANGERANG SELATAN**

Disusun oleh :

**Nama** : MELINDA  
**NIM** : 41117010134  
**Program Studi** : Teknik Sipil

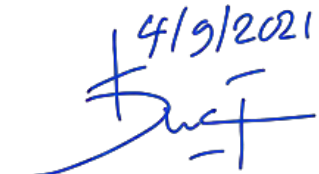
Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 28 Agustus 2021

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

  
Suci Putri Elza, S.T., M.T.

  
Donald Essen, S.T., M.T

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
Ir. Sylvia Indriany, M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Melinda  
Nomor Induk Mahasiswa : 41117010134  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 12 Agustus 2021

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



**Melinda**

**ABSTRAK**

Judul : *Re-Desain* Gedung Podium 13 Lantai Apartemen Carstenzs Residence Di Tangerang Selatan, Nama : Melinda, NIM : 41117010134, Dosen Pembimbing : Suci Putri Elza, S.T., M.T., 2021

Indonesia merupakan wilayah yang rawan terjadi gempa. Salah satu penyebab utama dari keruntuhan suatu struktur bangunan gedung bertingkat tinggi adalah gaya lateral yang diakibatkan oleh gempa bumi. Respon struktur akibat gempa sangat dipengaruhi oleh bentuk bangunan itu sendiri. Untuk memperhitungkan beban lateral (gempa bumi) yang bekerja pada suatu struktur dapat dianalisis dengan menggunakan analisis secara statik ekuivalen dan analisis dinamik. Bangunan dengan bentuk beraturan, sederhana, dan simetris akan berperilaku lebih baik terhadap gempa dibandingkan bangunan yang tidak beraturan (Pauly dan Priestley, 1992). Struktur bangunan yang tidak beraturan dan mempunyai tingkat banyak dapat dianalisis dengan menggunakan analisis dinamik untuk pengaruh gempa terhadap struktur.

Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perilaku stuktur gedung tidak beraturan tipe podium apartemen Carstenzs di Tangerang Selatan akibat beban gempa. Dalam penelitian ini menggunakan analisis dinamik dengan metode analisis respon spektrum. Kinerja struktur bangunan dianalisis menggunakan program ETABS v18.0.2.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada struktur bangunan tipe podium terjadi ketidakberaturan horizontal pada tipe 1a yaitu ketidakberaturan torsi, karena nilai simpangan antar lantai tingkat rata rata,  $\Delta_{avg} > 1,2 \Delta_{avg}$ . Simpangan antar tingkat maksimum terkecil dengan nilai simpangan maksimum arah X sebesar 54,329 mm dan arah Y sebesar 52,443 mm akibat gempa dinamis yang terjadi. Simpangan desain tidak melebihi garis grafik dari simpangan izin, sehingga memenuhi persyaratan.

**Kata kunci :** Analisis Respon Spektrum, Analisis Ketidakberaturan, Gedung Tipe Podium.

---

**ABSTRACT**

*Title : Re-Design of Podium Building 13 Floors Carstenzs Residence Apartment in South Tangerang, Name : Melinda, NIM : 41117010134, Lecturer : Suci Putri Elza, S.T., M.T., 2021*

Indonesia is an area that is prone to earthquakes. One of the main causes of the collapse of a high-rise building structure is the lateral force caused by an earthquake. The response of the structure due to the earthquake is strongly influenced by the shape of the building itself. To calculate the lateral load (earthquake) acting on a structure, it can be analyzed using equivalent static analysis and dynamic analysis. Buildings with regular, simple, and symmetrical shapes will behave better against earthquakes than buildings with irregular shapes (Pauly and Priestley, 1992). Irregular building structures and have many levels can be analyzed using dynamic analysis for the effect of earthquakes on the structure.

This study aims to determine the behavior of the irregular structure of the podium type of Carstenzs apartment in South Tangerang due to earthquake loads. In this study using dynamic analysis with the response spectrum analysis method. The performance of the building structure was analyzed using the ETABS v18.0.2 program.

The results of the analysis show that in the podium type building structure, there is a horizontal irregularity in type 1a, namely torsional irregularity, because the average value of the deviation between floors is  $avg > 1.2 avg$ . The smallest maximum deviation between levels with a maximum value of 54.329 mm in the X direction and 52.443 mm in the Y direction due to the dynamic earthquake that occurred. The design deviation does not exceed the graphic line of the allowable deviation, thus meeting the requirements.

**Keywords :** Response Spectrum Analysis, Irregularity Analysis, Podium Type Building.

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum. Wr. Wb.*

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala berkah dan rahmatnya yang telah di berikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Re-Design* Gedung Podium 13 Lantai Apartemen Carstenzs Residence Di Tangerang Selatan” ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat mencapai studi strata 1 (S-1) jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik.

Tugas akhir ini disusun berdasarkan data - data dan riset - riset terdahulu sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut terkait penelitian tersebut. Tugas akhir ini membahas tentang *re-design* stuktur gedung di Tangerang Selatan dengan menganalisa perilaku struktur dan penulangan bangunan tersebut.

Pada kesempatan ini pula penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan motivasi dan bantuan atas terselesainya tugas akhir ini, khususnya kepada:

1. Allah SWT atas segala hidayah, kemudahan dan kelancaran yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Kedua orang tua kami yang tidak berhenti mendukung kami berupa dukungan kasih sayang, perhatian, nasihat serta doa yang tulus yang sangat memotivasi kami, juga dukungan moril maupun materil yang diberikan kepada kami sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar.
3. Ir. Sylvia Indriany, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana dan dosen kelas.
4. Ibu Suci Putri Elza, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir dan Pembimbing Akademik yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk

penulis dalam memberikan bimbingan, fasilitas, serta masukan dan saran dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini.

5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik program studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat berharga bagi penulis.
6. Mas Algi, bakas, mugni, paldoy, yayu dan teman-teman sesama mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang secara bersama-sama telah melaksanakan proses perkuliahan.
7. Dan untuk seluruh Keluarga Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang selalu support dan membantu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan. Untuk itu, Penulis memohon saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan karya ilmiah di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk semuanya.

MERCU BUANA

Jakarta, 12 Agustus 2021

Penulis

---

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAC .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah .....	I-2
1.3 Perumusan Masalah .....	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-2
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-3
1.6 Batasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR .....</b>	<b>II-1</b>
2.1 Struktur Bangunan Tahan Gempa.....	II-1
2.2 Struktur Bangunan Tidak Beraturan Tipe Podium.....	II-4
2.3 Komponen Struktur Beton Bertulang.....	II-5
2.3.1 Pelat .....	II-5
2.3.2 Balok.....	II-7
2.3.3 Kolom .....	II-9
2.4 Beban Struktur Bangunan .....	II-10
2.4.1 Beban Mati.....	II-11
2.4.2 Beban Hidup .....	II-11
2.4.3 Beban Gempa.....	II-13
2.5 Kombinasi Pembebanan.....	II-14
2.6 Persyaratan Umum Perencanaan Ketahanan Gempa .....	II-15
2.6.2 Menentukan Wilayah Gempa .....	II-18
2.6.3 Menentukan Klasifikasi Situs .....	II-19



2.6.4	Menentukan Koefisien Situs .....	II-20
2.6.5	Spektrum Respon Desain .....	II-21
2.6.6	Menentukan Kategori Desain Seismik .....	II-23
2.6.7	Prosedur Analisis .....	II-25
2.6.8	Pemilihan Sistem Struktur .....	II-26
2.6.9	Perioda Fundamental struktur .....	II-26
2.7	Prosedur Gaya Lateral Ekvivalen .....	II-27
2.7.1	Koefisien Respon Seismik .....	II-27
2.7.2	Gaya Geser Dasar Seismik .....	II-28
2.7.3	Distribusi Vertikal Gaya Gempa .....	II-28
2.7.4	Distribusi Horisontal Gaya Gempa .....	II-29
2.7.5	Skala Gaya Gempa .....	II-29
2.7.6	Simpangan Antar Tingkat .....	II-30
2.8	Kerangka Berfikir .....	II-34
2.9	Penelitian Terdahulu .....	II-35
2.10	<i>Research Gap</i> .....	II-43
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>III-1</b>
3.1	Diagram Alir ( <i>Flow Chart</i> ) .....	III-1
3.2	Tempat Penelitian .....	III-2
3.3	Data Material Bangunan .....	III-4
3.4	Prosedur Tahap Penelitian .....	III-5
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Perencanaan Struktur .....	IV-1
4.1.1	Perencanaan Dimensi Pelat .....	IV-1
4.1.2	Perencanaan Dimensi Balok .....	IV-2
4.1.3	Perencanaan Dimensi Kolom .....	IV-2
4.1.4	Perencanaan Dimensi Dinding Geser ( <i>Shearwall</i> ) .....	IV-7
4.2	Pembebanan Struktur .....	IV-8
4.3	Pemodelan Struktur .....	IV-15
4.4	Analisa Perilaku Struktur .....	IV-18
4.5	Pengecekan Penulangan Struktur .....	IV-42
4.5.1	Pengecekan Tulangan Pelat .....	IV-42
4.5.1.1	Data Desain Pelat .....	IV-42
4.5.2	Pengecekan Tulangan Balok .....	IV-45

4.5.3	Pengecekan Tulangan Kolom.....	IV-50
4.5.4	Pengecekan Tulangan <i>Shearwall</i> .....	IV-51
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>V-1</b>
5.1.	Kesimpulan .....	V-1
5.2.	Kesimpulan .....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>Pustaka-1</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....		<b>LA-1</b>



---

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 4. 1</b> Perhitungan Perencanaan Tebal Pelat .....	IV-1
<b>Tabel 4. 2</b> Dimensi Balok.....	IV-2
<b>Tabel 4. 3</b> Pembebanan Pada Kolom Atap.....	IV-3
<b>Tabel 4. 4</b> Pembebanan Pada Kolom Tower Lantai GF-3 .....	IV-3
<b>Tabel 4. 5</b> Pembebanan Pada Kolom Tower Lantai 4.....	IV-4
<b>Tabel 4. 6</b> Pembebanan Pada Kolom Tower Lantai 5-12 .....	IV-4
<b>Tabel 4. 7</b> Pembebanan Pada Kolom Podium Lantai GF-3 .....	IV-5
<b>Tabel 4. 8</b> Pembebanan Pada Kolom Podium Lantai 4.....	IV-5
<b>Tabel 4. 9</b> Rekapitulasi Total Beban Per-Type Kolom .....	IV-6
<b>Tabel 4. 10</b> Total Beban Per-lantai .....	IV-6
<b>Tabel 4. 11</b> Rekapitulasi Dimensi Kolom .....	IV-7
<b>Tabel 4. 12</b> Beban SIDL Lantai GF .....	IV-8
<b>Tabel 4. 13</b> Beban SIDL Lantai 1-13 .....	IV-8
<b>Tabel 4. 14</b> Beban SIDL Atap.....	IV-9
<b>Tabel 4. 15</b> Beban Minimum Merata .....	IV-9
<b>Tabel 4. 16</b> Parameter Respons Spektra.....	IV-10
<b>Tabel 4. 18</b> Percepatan Spektrum Desain .....	IV-12
<b>Tabel 4. 19</b> Perhitungan Kombinasi Pembebanan .....	IV-15
<b>Tabel 4. 20</b> Modal Participating Mass Ratios .....	IV-18
<b>Tabel 4. 21</b> Nilai parameter periode pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	IV-22
<b>Tabel 4. 22</b> Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.....	IV-23
<b>Tabel 4. 23</b> Gaya Geser Dasar Akibat Beban Gempa Arah X.....	IV-27
<b>Tabel 4. 24</b> Gaya Geser Dasar Akibat Beban Gempa Arah Y .....	IV-28
<b>Tabel 4. 25</b> Simpangan Antar Tingkat arah X .....	IV-31
<b>Tabel 4. 26</b> Simpangan Antar Tingkat arah Y .....	IV-31
<b>Tabel 4. 27</b> Perhitungan P-Delta Arah X .....	IV-34
<b>Tabel 4. 28</b> Perhitungan P-Delta Arah Y .....	IV-35
<b>Tabel 4. 29</b> Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal 1a dan 1b pada Arah X.....	IV-36
<b>Tabel 4. 30</b> Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal 1a dan 1b pada Arah Y.....	IV-37
<b>Tabel 4. 31</b> Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 1a .....	IV-38
<b>Tabel 4. 32</b> Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 1b.....	IV-39
<b>Tabel 4. 33</b> Pengecekan Diskontinuitas Dalam Ketidakberaturan 5a dan 5b .....	IV-40

<b>Tabel 4. 34</b> Kontribusi Frame Memikul Minimal 25% Gaya Lateral.....	IV-41
<b>Tabel 4. 35</b> Desain Penulangan Pelat.....	IV-44
<b>Tabel 4. 36</b> Tulangan Longitudinal Balok.....	IV-46
<b>Tabel 4. 37</b> Tulangan Geser Balok.....	IV-49
<b>Tabel 4. 38</b> Tulangan Longitudinal Kolom.....	IV-52
<b>Tabel 4. 39</b> Tulangan Geser Kolom.....	IV-51



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Kestabilan setelah diberi beban .....	II-3
<b>Gambar 2. 2</b> Daktilitas Gedung .....	II-4
<b>Gambar 2. 3</b> Bangunan podium.....	II-5
<b>Gambar 2. 4</b> Jenis-jenis kolom .....	II-9
<b>Gambar 2. 5</b> Penentuan simpangan antar tingkat .....	II-30
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Penelitian.....	III-1
<b>Gambar 3. 2</b> Lokasi Penelitian .....	III-2
<b>Gambar 3. 3</b> Carstenzs Residence .....	III-3
<b>Gambar 3. 4</b> Tampak Depan Gedung.....	III-4
<b>Gambar 4. 1</b> Pemodelan Lantai GF – Lantai 4.....	IV-16
<b>Gambar 4. 2</b> Pemodelan Lantai 5 - Lantai 9 .....	IV-16
<b>Gambar 4. 3</b> Pemodelan Lantai 10 - Lantai Atap.....	IV-17
<b>Gambar 4. 4</b> Pemodelan 3D Struktur .....	IV-17
<b>Gambar 4. 5</b> Diagram Gaya Geser arah X .....	IV-29
<b>Gambar 4. 6</b> Diagram Gaya Geser arah Y .....	IV-29
<b>Gambar 4. 7</b> Diagram Simpangan Antar Tingkat terhadap Tinggi Lantai.....	IV-32
<b>Gambar 4. 8</b> Diagram Pengaruh P-Delta.....	IV-35