

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis dan simulasi yang berfokus pada beban gempa dinamis dengan metode respons spektrum dan *time history* terhadap struktur Gedung Techno BRI IT Ragunan. Proses analisis mencakup pengumpulan data rencana bangunan, pemodelan bentuk struktur, pemodelan mutu material pada struktur, serta pemodelan komponen dan elemen-elemen struktur seperti kolom, balok, dinding geser, pelat lantai, dan atap secara tiga dimensi menggunakan perangkat lunak ETABS v.18.1.0. Setelah dilakukan pemodelan, dilanjutkan dengan analisis terhadap nilai simpangan (*drift*) dan perpindahan (*displacement*). Hasil analisis tersebut kemudian dikaji guna mengetahui perilaku struktur dan mengevaluasi tingkat kinerja struktur berdasarkan ATC-40.



Gambar 3. 1 3D Model Gedung Techno BRI IT Ragunan

Sumber: Alien Design Consultant

3.2 Lokasi Studi Kasus

Lokasi studi kasus dalam penelitian ini adalah Gedung Techno BRI IT Ragunan. Secara administratif, Gedung Techno BRI IT Ragunan berlokasi di Jl. Harsono RM No. 26, Ragunan, Pasar Minggu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta.

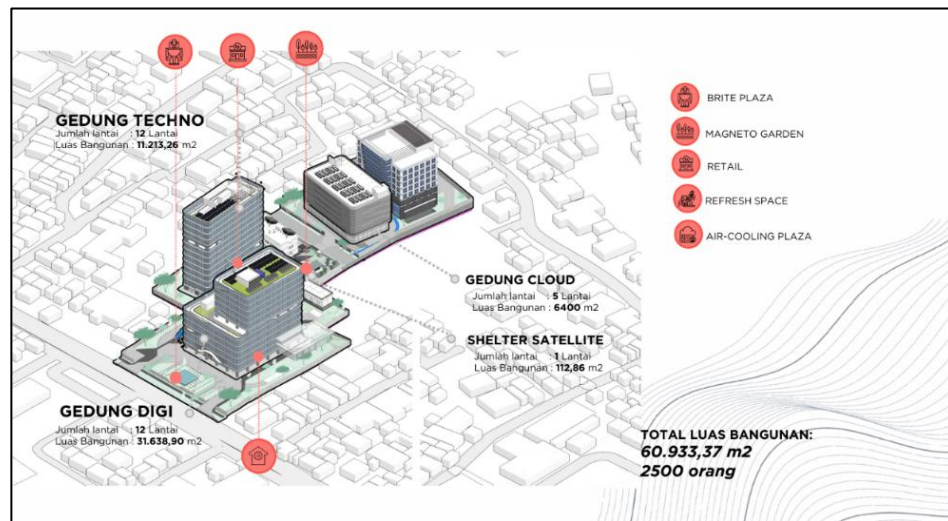


Gambar 3. 2 Lokasi BRI IR Techno Ragunan

Sumber: Citra Satelit, Google Earth Pro 2025

Gedung Techno BRI IT Ragunan berada di lokasi yang cukup strategis. Untuk kondisi di sekitar bangunan tersebut adalah sebagai berikut:

- Utara : Dikelilingi oleh area pemukiman warga dengan ketinggian rata-rata bangunan 10 meter.
- Selatan : Bersebelahan dengan Gedung Digi yang masih merupakan bagian dari kawasan BRI IT Ragunan.
- Barat : Bersebelahan dengan Gedung Cloud dan *Shelter Satellite* yang masih merupakan bagian dari kawasan BRI IT Ragunan.
- Timur : Menghadap ke arah Jalan Harsono RM yang memiliki dua jalur dengan lebar satu setengah lajur dengan lalu lintas yang cukup padat.



Gambar 3. 3 Kawasan BRI IT Ragunan

Sumber: Alien Design Consultant

3.3 Data Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder berupa gambar struktur pada proyek Gedung Techno BRI IT Ragunan.

Adapun data yang didapat yaitu:

1. Fungsi Gedung : Gedung Perkantoran
2. Sistem Struktur : Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)
3. Luas Bangunan : 11.213,26 m²
4. Jumlah Lantai : 13 lantai
5. Tinggi Gedung : 52,75 meter

Dengan rincian tinggi antar lantai dan luas tiap lantai sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Tinggi Gedung

Lantai	Luas (m ²)	Tinggi (m)	Elevasi (m)
1	800.95	4.750	0.000
2	800.95	4.000	+4.750
3	800.95	4.000	+8.750
4	800.95	4.000	+12.750
5	800.95	4.000	+16.750
6	800.95	4.000	+20.750
7	800.95	4.000	+24.750
8	800.95	4.000	+28.750

9	800.95	4.000	+32.750
10	800.95	4.000	+36.750
11	800.95	4.000	+40.750
12	800.95	4.000	+44.750
13	800.95	4.000	+48.750
Dak Atap	800.95	-	+52.750

6. Dimensi Kolom:

Tabel 3. 2 Dimensi Kolom

Tipe Kolom	Dimensi (mm)		
K1	1000	×	1000
K1A	1000	×	1000
K1B	900	×	900
K1C	800	×	800
K2	1200	×	2400
K3	400	×	400

7. Dimensi Balok:

Tabel 3. 3 Dimensi Balok

Tipe Balok	Dimensi (mm)		
TB1	400	×	700
TB2	400	×	700
TBA1	300	×	600
BR1	400	×	700
BR2	400	×	700
B1B	400	×	700
B1C	400	×	700
BKA	300	×	500
BKB	300	×	500
B2B	400	×	700
B2C	400	×	700
A1B	300	×	600
A1C	300	×	600
A2B	250	×	500
A2C	250	×	500
A3A	200	×	500
A3B	200	×	500

8. Dimensi Pelat:

Tabel 3. 4 Dimensi Pelat

Tipe Pelat	Tebal Pelat (mm)
S1	130
S2	130
S3	150
S4	150

9. Mutu Beton:

- Kolom : $F_c' = 40 \text{ MPa}$
- Balok : $F_c' = 30 \text{ MPa}$
- Pelat : $F_c' = 30 \text{ Mpa}$
- Shearwall : $F_c' = 40 \text{ MPa}$

10. Mutu Baja:

- Baja Tulangan BJTS – 420B
 $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^3 \approx 420 \text{ Mpa}$

3.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif. Metode ini diterapkan untuk mengevaluasi kinerja struktur akibat beban gempa dinamis menggunakan pendekatan *time history* dan respons spektrum. Tujuan utama analisis ini adalah menggambarkan serta menganalisis respons struktur secara kuantitatif berdasarkan parameter teknis seperti simpangan antar tingkat dan perpindahan. Data yang diperoleh dari pemodelan dan simulasi numerik menggunakan perangkat lunak analisis struktur akan diolah dan disajikan dalam bentuk grafik, tabel, serta statistik deskriptif guna mengidentifikasi pola respons struktur akibat beban gempa.

3.5 Tahapan Analisis Data

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan secara sistematis untuk menjawab seluruh rumusan masalah pada penelitian melalui beberapa tahapan berikut:

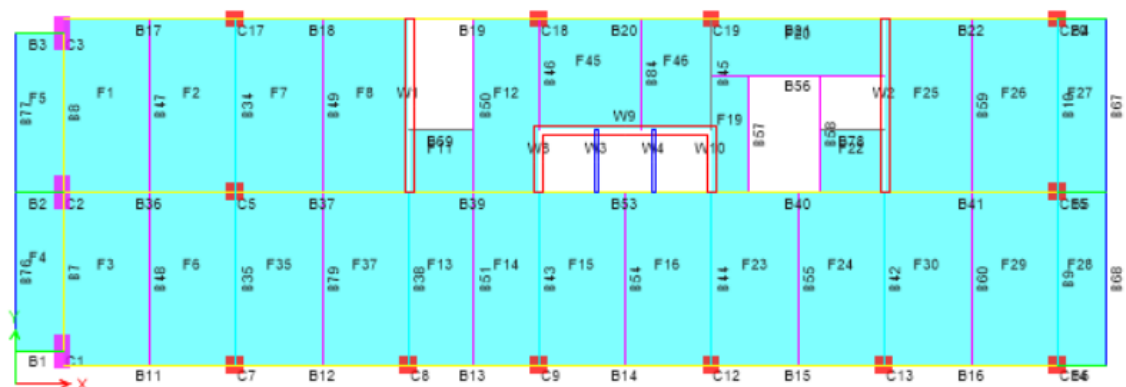
3.5.1 Studi Literatur

Dalam penelitian ini, literatur yang digunakan sebagai pedoman dan acuan dalam memahami ketentuan-ketentuan dalam perencanaan gedung tahan gempa adalah sebagai berikut:

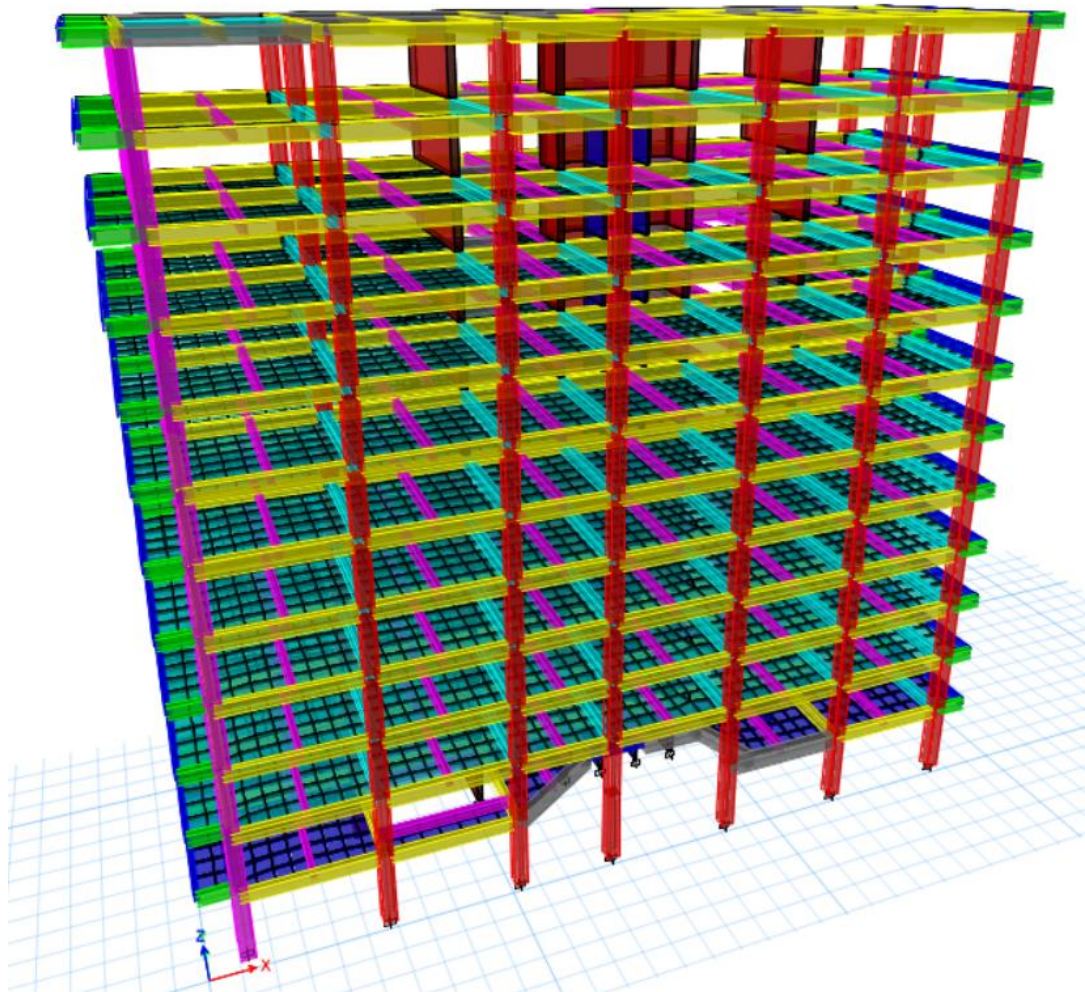
1. SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung dan Non Gedung;
2. SNI 1727:2020 tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung Struktur Lain;
3. SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung;
4. Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings (ATC-40);
5. Sumber lainnya seperti buku, jurnal, artikel, dan literatur mengenai analisis kinerja struktur akibat beban gempa.

3.5.2 Pemodelan Struktur

Pada penelitian ini, struktur Gedung Techno BRI IT Ragunan dimodelkan dalam bentuk tiga dimensi (3D) menggunakan perangkat lunak ETABS v18.1.0. dengan komponen struktur dan mutu material sesuai dengan gambar struktur. Gambar 3.4 dan Gambar 3.5 berikut menyajikan hasil pemodelan Gedung Techno BRI IT Ragunan yang dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS v18.1.0.



Gambar 3. 4 Denah Struktur Gedung Techno BRI IT Ragunan



Gambar 3. 5 Pemodelan Struktur 3D Gedung Techno BRI IT Ragunan

Sumber: Dokumentasi Pribadi

3.5.3 Pembebanan Struktur

SNI 1727:2020, yang mengatur tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Struktur Lainnya, digunakan dalam analisis ini untuk perhitungan beban struktur dan kombinasi beban struktur. Pedoman dalam SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung dan Non Gedung digunakan untuk menghitung beban gempa.

1. Beban Mati (*Dead Load*)

Pada perangkat lunak ETABS, beban mati dihitung secara otomatis berdasarkan berat sendiri elemen struktur. Maka, perhitungan beban mati yang perlu dilakukan adalah beban mati tambahan (SIDL). Beban tersebut,

dihitung secara manual dengan cara mengalikan nilai volume dari setiap elemen dengan nilai berat jenisnya sesuai dengan beban mati desain minimum pada SNI 1727:2020.

Beban mati berdasarkan material tambahan di luar elemen struktur yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Beban Mati Tambahan Rencana Bangunan

Komponen	Beban
SIDL Pelat Lantai:	
Mortar	0.48 kN/m ²
Keramik	0.57 kN/m ²
Plafond (Gypsum 9mm)	0.072 kN/m ²
Penggantung	0.1 kN/m ²
Mekanikal Elektrikal	0.19 kN/m ²
Plumbing	0.2 kN/m ²
TOTAL	1.612 kN/m²
Komponen	Beban
SIDL Pelat Atap:	
Plafond (Gypsum 9mm)	0.072 kN/m ²
Penggantung	0.1 kN/m ²
Mekanikal Elektrikal	0.19 kN/m ²
Plumbing	0.2 kN/m ²
TOTAL	0.562 kN/m²

Sumber: Tabel C3.1-1 SNI 1727:2020

2. Beban Hidup (*Live Load*)

Menurut SNI 1727: 2020, fungsi dan peruntukan bangunan gedung menentukan beban hidup yang digunakan. Beban hidup kemudian dibagi menjadi beban hidup lantai dan atap. Nilai beban hidup pada pelat lantai dan pelat atap berikut ini digunakan dalam perencanaan bangunan ini:

- Pelat Lantai : 1.92 kN/m²
- Pelat Atap : 0.96 kN/m²

Adapun beban hidup rencana lantai bangunan berdasarkan fungsi ruangan pada perencanaan Gedung Techno BRI IT adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 6 Beban Hidup Rencana Bangunan

Fungsi Ruangan	Pelat	Beban	Beban
Ruang Kantor	Lantai	2.4 kN/m ²	250 kg/m ²
Balkon	Lantai	1.92 kN/m ²	200 kg/m ²
LL Atap:			
Atap	Atap	0.96 kN/m ²	100 kg/m ²
Air Hujan	Atap	0.4905 kN/m ²	50 kg/m ²
TOTAL ATAP		1.4505 kN/m²	150 kg/m²

Sumber: Tabel Tabel 4.3-1 SNI 1727:2020

3. Beban Gempa Respons Spektrum

Parameter gempa bumi digunakan untuk menghitung beban gempa berdasarkan grafik respons spektrum. Langkah-langkah berikut digunakan untuk merencanakan beban gempa sesuai dengan SNI 1726:2019:

a. Penentuan Kategori Risiko Struktur

Menurut SNI 1726:2019, Tabel 3, Pasal 4.1.2, Fungsi struktur bangunan menentukan kategori risikonya. Objek penelitian ini termasuk ke dalam kategori risiko II yaitu gedung Techno BRI IT Ragunan, yang berfungsi sebagai gedung perkantoran.

b. Faktor Keutamaan Bangunan (I_e)

Kategori risiko bangunan menentukan nilai faktor prioritasnya (I_e). Nilai I_e untuk kategori risiko II adalah 1.0, sesuai dengan SNI 1726:2019, Tabel 4, Pasal 4.1.2.

c. Kelas Situs

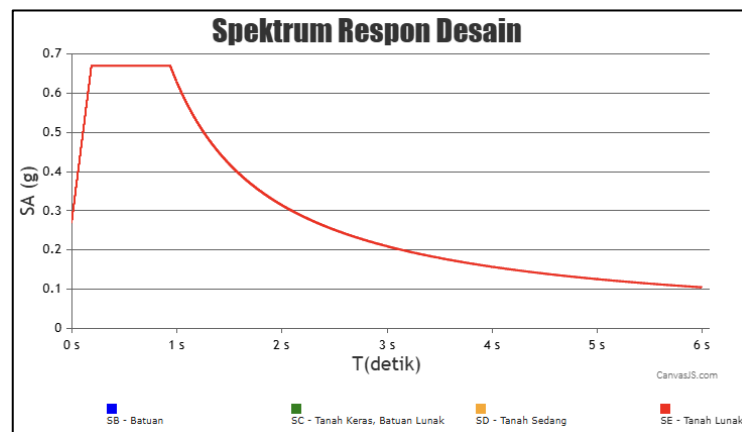
Kelas situs merupakan metode pengelompokan jenis tanah dalam desain seismik bangunan berdasarkan kondisi lapisan tanah. Dalam penelitian ini, data tanah untuk penentuan kelas situs tidak tersedia, sehingga kelas situs tanah diasumsikan sebagai kelas SE (Tanah Lunak).

d. Parameter Pecepatan Batuan Dasar (S_s dan S_1)

Nilai parameter percepatan gempa diperoleh melalui situs resmi Desain Spektra Indonesia yang dikelola oleh Direktorat Bina Teknik Permukiman dan Perumahan, Direktorat Jenderal Cipta Karya. Situs tersebut dapat diakses melalui tautan: <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/>. Berdasarkan lokasi studi kasus dalam penelitian ini, parameter percepatan batuan dasar yang diperoleh adalah sebagai berikut.

$$S_s = 0.7806$$

$$S_1 = 0.3823$$



Gambar 3. 6 Spektrum Respon Desain Tanah Lunak

Sumber: Direktorat Bina Teknik Permukiman dan Perumahan, Direktorat Jenderal Cipta Karya

e. Faktor Koefisien Situs (F_a dan F_v)

Mengacu pada SNI 1726:2019, nilai koefisien situs ditentukan melalui interpolasi nilai percepatan batuan dasar (S_s untuk F_a dan S_1 untuk F_v) sesuai dengan Tabel 6 dan Tabel 7 dalam Pasal 6.2. Berikut ini adalah hasil interpolasi nilai F_a dan F_v untuk kelas situs tanah lunak (SE).

$$F_a = 1.2755$$

$$F_v = 2.4708$$

f. Parameter Percepatan Desain (S_{MS} dan S_{M1})

Nilai parameter percepatan desain pada periode pendek dan pada periode 1 detik, setelah disesuaikan dengan efek klasifikasi situs adalah sebagai berikut.

$$S_{MS} = F_a \cdot S_s = 1.2755 \times 0.7806 = 0.9957$$

$$S_{M1} = F_v \cdot S_1 = 2.4708 \times 0.3823 = 0.9446$$

- g. Parameter Desain Seismik (S_{DS} dan S_{D1})

Nilai parameter desain seismik diperoleh melalui persamaan yang tercantum pada SNI 1726:2019, yaitu sebagai berikut.

$$S_{DS} = \frac{2}{3} S_{MS} = \frac{2}{3} \times 0.9957 = 0.6638$$

$$S_{D1} = \frac{2}{3} S_{M1} = \frac{2}{3} \times 0.9446 = 0.6297$$

- h. Faktor R^a , Ω_0^b , dan C_d^c

Sistem penahan gaya gempa digunakan untuk menghitung nilai koefisien modifikasi respons (R^a), faktor kelebihan daya sistem (Ω_0^b), dan faktor pembesaran defleksi (C_d^c) sesuai dengan SNI 1726:2019, Tabel 12, Pasal 7.2.2. Pada Gedung BRI IT Ragunan Techno, sistem ini diklasifikasikan sebagai rangka beton bertulang penahan momen khusus, sehingga diperoleh nilai-nilai sebagai berikut:

$$R^a = 8.0$$

$$\Omega_0^b = 3.0$$

$$C_d^c = 5.5$$

- i. *Time Period* dari Nilai C_t dan x

Nilai pendekatan C_t dan x diperoleh menggunakan SNI 1726:2019 pada Tabel 18, Pasal 7.8.2.1, untuk menentukan nilai periode waktu (T). Berikut adalah nilai parameter periode pendek untuk bangunan rangka beton bertulang yang menahan momen.

$$C_t = 0.0466 \quad ; \quad x = 0.9$$

Setelah didapatkan parameter periode pendekatan nilai C_t dan x , maka nilai *time period* dapat diperoleh dengan persamaan berikut (dengan h adalah tinggi total struktur (m)).

$$T = C_t \cdot h^x = 0.0466 \times 52.75^{0.9} = 1.6534$$

- j. Respons Spektrum Percepatan Desain (T_0 , T_s , dan S_a)

$$T_0 = 0.2 \times \frac{S_{D1}}{S_{DS}} = 0.2 \times \frac{0.6297}{0.6638} = 0.190$$

$$T_s = \frac{S_{D1}}{S_{DS}} = \frac{0.6297}{0.6638} = 0.949$$

Karena $T_s < T < T_L$ (T_L tidak kurang dari 4 detik), maka nilai respons spektral percepatan desain (S_a) dihitung dengan persamaan berikut.

$$S_a = \frac{S_{D1}}{T} = \frac{0.6297}{1.6534} = 0.38086$$

4. Beban Gempa *Time History*

Pembebanan gempa metode riwayat waktu (*time history*) berdasarkan SNI 1726:2019 direncanakan sebagai berikut:

- a. Pembuatan spektrum target
- b. Penentuan syarat percepatan spektrum respons

$T < T_0$	→ PGA
$T_0 < T < T_s$	→ 0.2 detik
$T > T_s$	→ 3 detik
- c. Mencari magnitudo dan jarak sumber gempa pada peta deagregasi Indonesia untuk wilayah Kota Jakarta, periode ulang 1000 tahun dan percepatan spektrum respon pada durasi 3-detik.
- d. Ambil data riwayat gerakan tanah. Data untuk riwayat gerakan tanah akibat gempa *shallow crustal*, gempa *benioff*, dan gempa *megatrust*.
- e. Pencocokan spektra berdasarkan pasal 7.9.2.3.1 SNI 1726:2019.

3.5.4 *Running Model Struktur Menggunakan ETABS*

Setelah seluruh parameter struktur dan beban diinput pada perangkat lunak ETABS, dilanjutkan ke tahap *running* model struktur. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui gaya-gaya dalam yang terjadi pada struktur. Selain itu, tahap ini juga bertujuan untuk mengevaluasi apakah struktur yang dimodelkan telah memenuhi kriteria keamanan atau tidak. Tahap *running* dilakukan dengan dua metode, yaitu menggunakan metode respons spektrum dan *time history* yang bertujuan untuk mendapatkan nilai gaya geser dasar dan nilai simpangan antar tingkat (*drift*).

3.5.5 Kontrol dan Pengecekan Struktur

Beberapa parameter yang perlu dikontrol dalam penelitian ini yaitu:

1. Periode Struktur Maksimum

$$T_{max} = C_u \times T$$

Keterangan:

C_u = koefisien batas atas untuk periode yang dihitung

T = periode struktur (*time period*)

h = tinggi total struktur (m)

2. Bentuk dan Jumlah Ragam

Untuk mencapai partisipasi massa gabungan sebesar 100% dari massa struktural dengan setidaknya 90% dari massa aktual dalam arah horizontal, analisis struktural harus memasukkan jumlah variasi ragam yang cukup, sesuai dengan SNI 1726:2019.

3. Gaya Geser Dasar Seismik

Nilai gaya geser dasar yang digunakan yaitu ($V_{dinamik}$) harus lebih besar atau sama dengan 85% dari gaya geser dasar statik (V_{statik}).

$$V_{dinamik} \geq V_{statik}$$

Jika nilai kontrol gaya geser dasar tidak memenuhi persamaan di atas, maka dapat digunakan persamaan berikut.

$$x = \frac{V_{statik}}{V_{dinamik}}$$

Keterangan:

- $V_{dinamik}$ = gaya geser dari hasil analisis respons spektrum
- V_{statik} = gaya geser dari hasil perhitungan

Berdasarkan SNI 1726:2019, persamaan untuk nilai gaya geser dasar adalah sebagai berikut.

$$V_s = C_s \times W$$

Keterangan:

- V_s = gaya geser dasar statik
- C_s = koefisien respons seismik
- W = berat total gedung

Koefisien respons seismik (C_S) ditentukan menggunakan persamaan berikut.

$$C_S = \frac{S_{DS}}{\left(\frac{R}{I_e}\right)}$$

Keterangan:

- S_{DS} = parameter percepatan respons spektral desain dalam rentang fase pendek
- R = koefisien modifikasi respons
- I_e = faktor keutamaan gempa yang ditentukan

Persamaan di atas digunakan apabila nilai koefisien respons seismik (C_S) berada diantara batas minimum dan batas maksimum C_S . Apabila C_S berada dibawah batas minimum maka digunakan nilai C_{Smin} , dan sebaliknya.

a. Batas Maksimum C_S (untuk $T \leq T_L$)

$$C_{Smax1} = \frac{S_{D1}}{T\left(\frac{R}{I_e}\right)}$$

b. Batas Maksimum C_S (untuk $T > T_L$)

$$C_{Smax2} = \frac{S_{D1}T_L}{T^2\left(\frac{R}{I_e}\right)}$$

c. Batas Minimum C_S

$$C_{Smin1} = 0,044 S_{D1} I_e \geq 0,01$$

d. Batas Minimum C_S (bila nilai $S_1 \geq 0,6 g$)

$$C_{Smin2} = \frac{0,5 S_1}{\left(\frac{R}{I_e}\right)}$$

Keterangan:

- S_{D1} = parameter percepatan respons spektral desain pada fase sebesar 1,0 detik
- S_1 = parameter percepatan respons spektral maksimum
- T = perioda/fase fundamental struktur (detik)

4. Simpangan Antar Tingkat (*drift*)

Simpangan antar tingkat diperhitungkan dengan persamaan berikut.

$$\delta x = \frac{C_d \times \delta_{xe}}{I_e}$$

$$\Delta = (\delta x - \delta_{xe}) \frac{C_d}{I_e} \leq \Delta a$$

Keterangan:

- C_d = faktor amplifikasi defleksi
- δx = simpangan di tingkat-x yang disyaratkan pada pasal ini, yang ditentukan dengan analisis elastik
- δ_{xe} = perpindahan elastik akibat gaya gempa desain tingkat kekuatan
- I_e = faktor keutamaan gempa
- Δ = simpangan antar tingkat desain
- Δa = simpangan antar tingkat izin

Adapun nilai simpangan antar tingkat yang memenuhi izin sesuai dengan SNI 1726:2019 adalah seperti tabel berikut.

Tabel 3. 7 Simpangan antar tingkat izin, Δa

Struktur	Kategori Risiko		
	I atau II	III	IV
Struktur, selain dari struktur dinding geser batu bata, 4 tingkat atau kurang dengan dinding interior, partisi, langit-langit dan sistem dinding eksterior yang telah didesain untuk mengakomodasi simpangan antar tingkat.	0,025h _{sx}	0,020h _{sx}	0,015h _{sx}
Struktur dinding geser kantilever batu bata	0,010h _{sx}	0,010h _{sx}	0,010h _{sx}
Struktur dinding geser batu bata lainnya	0,007h _{sx}	0,007h _{sx}	0,007h _{sx}
Semua struktur lainnya	0,020h _{sx}	0,015h _{sx}	0,010h _{sx}

Sumber: SNI 1726-2019, Tabel 20, Pasal 7.12.1

Catatan:

h_{sx} merupakan tinggi tingkat di bawah tingkat-x, ketika memiliki ketidakberaturan struktur baik horizontal maupun vertikal nilai simpangan maksimum harus direduksi dengan p.

5. P-Delta

Pengaruh dari nilai P-delta tidak perlu diperhitungkan apabila koefisien stabilitas (θ) $\leq 0,10$. Adapun persamaan yang digunakan untuk mencari nilai tersebut adalah sebagai berikut.

$$\theta = \frac{Px \times \Delta \times I_e}{Vx \times h_{sx} \times C_d}$$

Keterangan:

- Px = beban desain vertikal total pada dan di atas tingkat-x, (kN), bila menghitung, faktor beban individu tidak perlu melebihi 1,0
- Δ = simpangan antar tingkat desain, terjadi secara serentak dengan Vx (mm)
- I_e = faktor keutamaan gempa
- Vx = gaya geser seismik yang bekerja antara tingkat dan x – 1 (kN)
- h_{sx} = tinggi tingkat di bawah tingkat (mm)
- C_d = faktor pembesaran defleksi

Nilai koefisien stabilitas (θ) tidak boleh melebihi θ_{max} yang ditentukan sebagai berikut:

$$\theta_{max} = \frac{0.5}{\beta C_d} \leq 0,25$$

3.5.6 Level Kinerja Struktur

Evaluasi level kinerja struktur (*performance level*) dapat dapat diketahui berdasarkan nilai simpangan (*drift*) yang merupakan *output* dari hasil *running* model struktur yang telah dilakukan. Berdasarkan ATC-40, *performance level* dapat dihitung berdasarkan nilai maksimum total simpangan struktur (*drift*) pada lantai atap dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Maximum total drift} = \frac{Dt}{H}$$

$$\text{Maximum inelastic drift} = \frac{Dt - D1}{H}$$

Keterangan:

- D_t = defleksi maksimum yang terjadi pada struktur (m)
- D_1 = batas defleksi struktur pada kondisi *immediate occupancy* (m)
- H = tinggi total struktur (m)

Level kinerja struktur berdasarkan ketentuan yang tercantum pada ATC-40 diklasifikasikan berdasarkan batas simpangan maksimum untuk tingkat kinerja struktur berdasarkan empat kategori berikut.

Tabel 3. 8 Level Kinerja Struktur Berdasarkan ATC-40

Parameter	Immediate Occupancy (IO)	Damage Control (DC)	Life Safety (LS)	Structural Stability
Maksimum total drift	0,01	0,01 – 0,02	0,02	$0,33 \frac{V_i}{P_i}$
Maksimum inelastik drift	0,005	0,005-0,015	Tidak Terbatas	Tidak Terbatas

Sumber: *Applied Technology Council, Seismic Evaluation and Retrofi of Concrete Building, Report ATC-40*

3.6 Diagram Alir

