

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Penelitian

4.1.1. Data Tanah

Penelitian ini tidak mengambil data tanah secara langsung di wilayah bangunan. Maka, jika data tanah tidak diketahui data tanah dapat diasumsikan sebagai tanah sedang atau tanah dengan tipe D.

4.1.2. Data Koordinat Bangunan

Data koordinat bangunan didapat berdasarkan dari *Google Maps* melalui *Global Positioning System (GPS)* yaitu dengan koordinat *Latitude* -6.207348 dan *Longitude* 106.840590.

4.1.3. Data S_s dan S_1 Bangunan

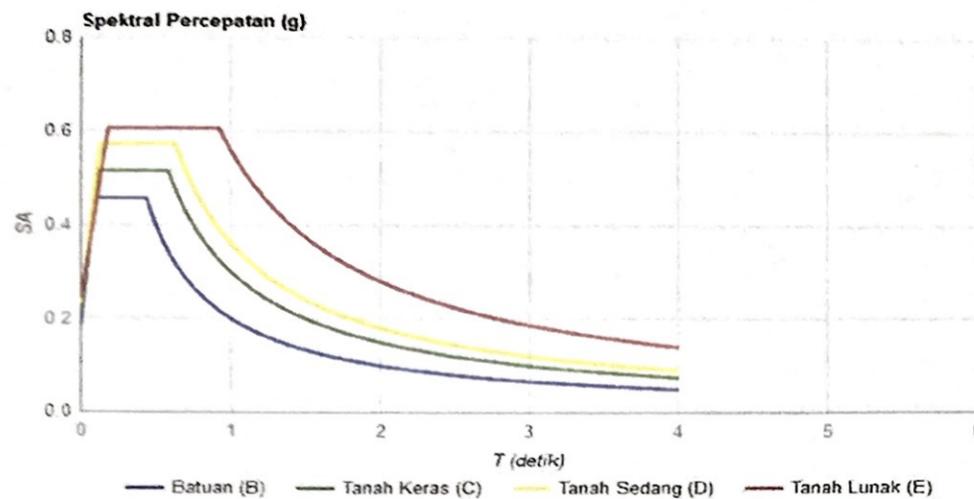
Data S_s dan S_1 bangunan data yang didapat berdasarkan koordinat bangunan yang kemudian dimasukkan ke situs Pusat Penelitian dan Pembangunan Pemukiman untuk diambil data *Response Spectrum* di bangunan Rumah Susun Sewa Tingkat Tinggi Pasar Rumput. Hasil nilai *Design Spectra* dapat dilihat di table 4.1.

Tabel 4.1 Hasil *Design Spectra*

No	Nama Bangunan	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>	S_s	S_1
1	Rumah Susun Sewa Tingkat Tinggi Pasar Rumput	6.207348	106.840590	0,686	0,300

Data *Design Spectra* diatas, digunakan untuk pemilihan form *RVS* sesuai dengan nilai *Design Spectra* yang di dapat. Pada bangunan Gedung Rumah Susun Sewa Tingkat Tinggi Pasar Rumput didapat nilai S_s rata-rata sebesar 0,686 dan nilai S_1 rata-rata sebesar 0,300. Dengan data tersebut maka bangunan Gedung Rumah Susun Sewa Tingkat Tinggi Pasar Rumput menggunakan form jenis

Moderately High Seismicity dari FEMA P-154 2015. Grafik *Response Spectrum* dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 *Response Spectrum*

4.2 Hasil Survei Lapangan

4.1.1. Hasil Survei (Data Bangunan)

Bangunan Gedung Rumah Susun Sewa Tingkat Tinggi Pasar Rumput telah dilakukan survei lapangan dan didapatkan data sebagai berikut:

a. Deskripsi Bangunan

Bangunan Gedung Rumah Susun Sewa Tingkat Tinggi Pasar Rumput dibangun pada tahun 2018 dengan Luas Lahan sebesar 22.668 m² dan luas total lantai bangunan 159.031 m² dengan 3 Tower Bangunan. Kegunaan dari bangunan ini adalah sebagai pemukiman, sekolah dan komersil. Dengan rincian fungsi setiap lantai adalah sebagai berikut:

1. *Basement*
Lantai ini berfungsi sebagai tempat parkir kendaraan.
2. Lantai 1 dan lantai 2
Lantai ini berfungsi sebagai pasar atau pusat kegiatan ekonomi (Pasar).
3. Lantai 3
Lantai ini berfungsi sebagai sekolah atau kegiatan pendidikan yang disediakan untuk warga rusunawa, fasilitas sosial dan fasilitas umum.
4. Lantai 4 sampai 25
Lantai ini berfungsi sebagai hunian.

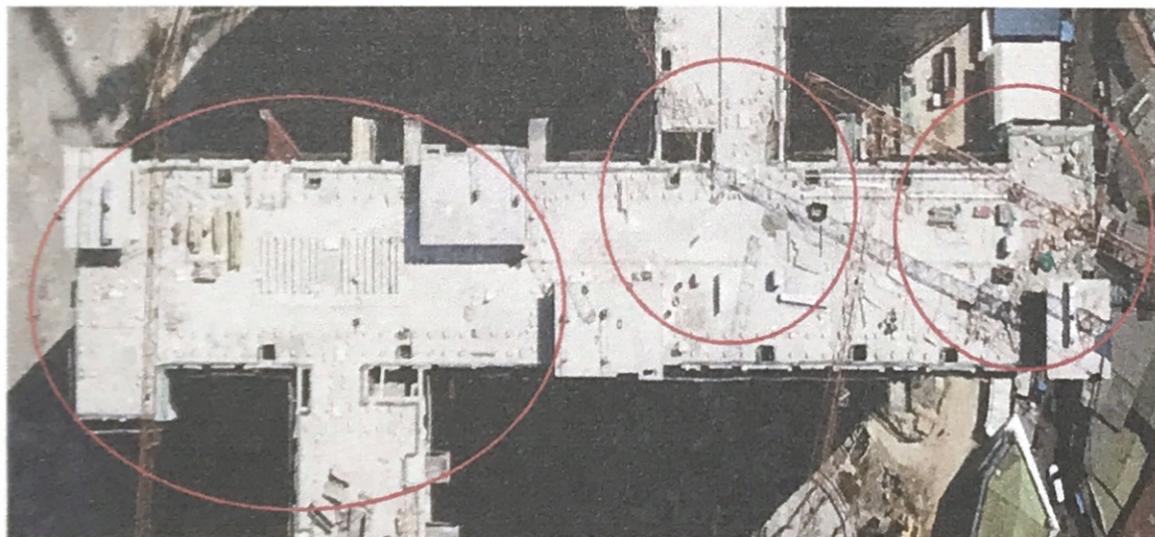
b. Tower 1, 2 dan 3

Ketiga Tower dibangun pada tahun 2018 yang memiliki 25 lantai dengan luas lantai total sebesar 53010,3333 m². Ketiga Tower ini tergolong jenis C2 karena, bangunan memiliki rangka beton dengan dinding geser. Bangunan ini belum pernah direnovasi dari pertama bangunan ini diresmikan.

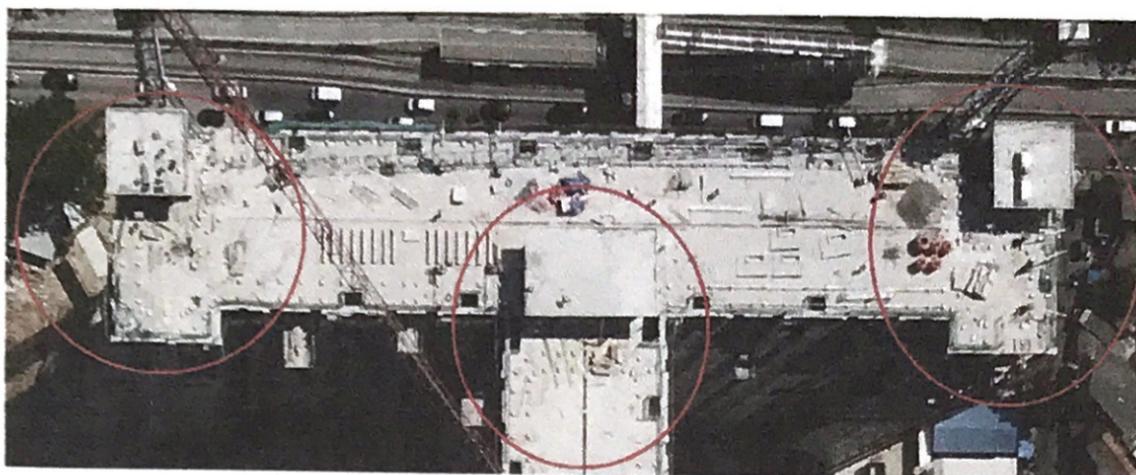
Bangunan ini memiliki penyimpangan pada penampakan bentuk denah bangunan yang tidak simetris (*Plan Irregularity*). Dikarenakan bangunan ini memiliki jenis bentuk *Reentrant Corners T-Shape* atau bangunan berbentuk T yang berpotensi terjadinya keruntuhan saat gempa berlangsung. Hal ini dapat dijelaskan pada gambar dibawah, dimana ketiga tower memiliki desain bentuk yg tidak vertikal.



Gambar 4.2 Tower 1 memiliki bentuk denah yang tidak simetris



Gambar 4.3 Tower 1 memiliki bentuk denah yang tidak simetris

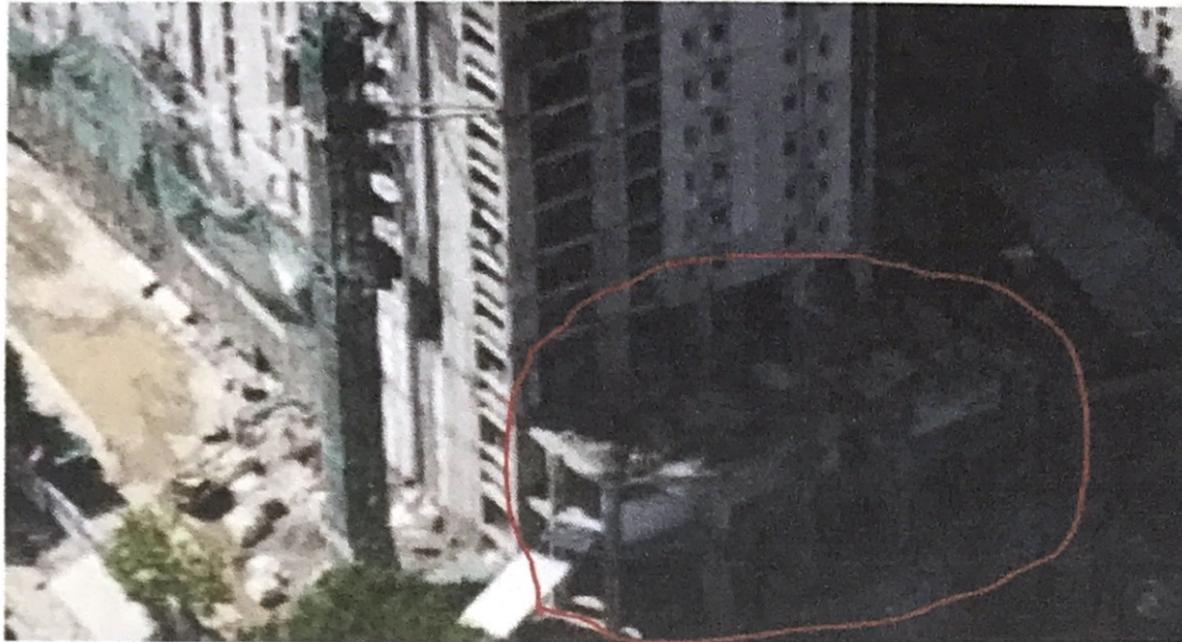


Gambar 4.4 Tower 1 memiliki bentuk denah yang tidak simetris

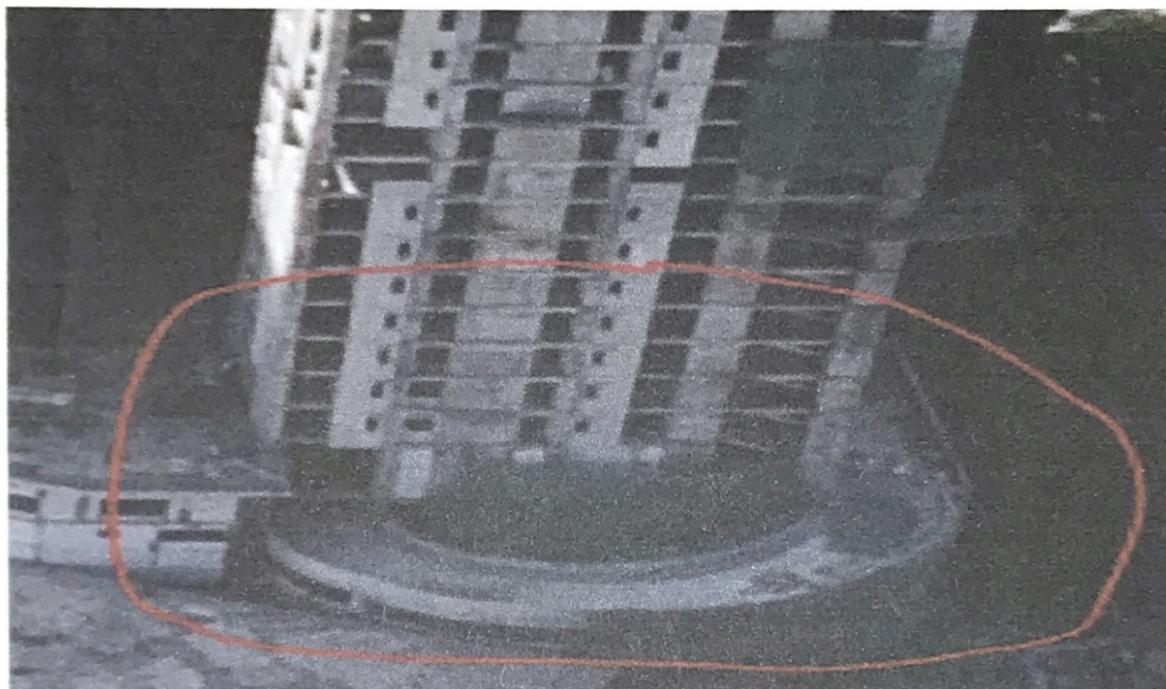
Ketiga tower juga memiliki penyimpangan pada penampakan bangunan yang tidak vertical (*Vertical Irregularity*). Dimana ketiga tower memiliki kelemahan dengan jenis *Out-of-plane-setback* dimana kondisi bangunan memiliki sistem penahan gaya seismik pada lantai 1-3 namun tidak selaras secara vertikal dengan system penahan gaya seismik di atasnya. Kondisi ini dapat dijelaskan pada gambar dibawah dimana ketiga tower memiliki kelemahan yang sama.



Gambar 4.5 Tower 1 memiliki bentuk bangunan yang tidak vertikal



Gambar 4.6 Tower 2 memiliki bentuk bangunan yang tidak vertikal



Gambar 4.7 Tower 3 memiliki bentuk bangunan yang tidak vertikal

Ketiga tower memiliki kelebihan terhadap kerentanan bangunan terhadap gempa yaitu dikarenakan ketiga tower dibangun pada tahun 2018. Dimana dapat dikategorikan bahwa bangunan ini termasuk kedalam kategori *Post Benchmark* yaitu bangunan yang dibangun setelah tahun 1992 dimana peraturan kegempaan mulai ditingkatkan dalam SNI 03-2833-1992 (BSN, 1992)

4.3 Pembahasan

4.1.1. Pemberian Skor

FEMA P-154 mengevaluasi terhadap beberapa komponen dalam sebuah gedung, seperti: Seismisitas Lokasi, menentukan Jumlah Populasi, jenis atau tipe tanah, elemen struktural yang berbahaya jatuh (*Falling Hazard*), jenis atau tipe bangunan, jumlah lantai bangunan, *Vertical Irregularity*, *Plan Irregularity*, dan pemberian score.

Hasil dari evaluasi FEMA P-154 menyatakan bahwa tipe ketiga tower yang telah disurvei digolongkan tipe bangunan C2. Dimana C2 merupakan Bangunan dengan rangka beton dan dinding geser. Jenis dan tipe bangunan ini akan diperlukan sebagai pedoman untuk menentukan Basic Score penilaian berdasarkan FEMA P-154. Hasil dari survei yang didapat mempunyai tipe bangunan C2 berturut-turut mempunyai nilai Basic Score adalah 2,1 angka tersebut merupakan sudah ketentuan yang ditetapkan oleh FEMA 154.

Dari keseluruhan tower yang telah dilakukan penelitian disimpulkan bahwa ketiga tower memiliki penyimpangan pada penampakan bentuk denah bangunan yang tidak simetris (*Plan Irregularity*) dan memiliki penyimpangan pada penampakan bangunan yang tidak vertical (*Vertical Irregularity*). Dimana dalam hal ini mengurangi nilai standar bangunan berdasarkan form *Rapid Visual Screening* sebesar -0.9 untuk *Plan Irregularity* dan -1.1 untuk *Vertical Irregularity*.

Nilai lebih untuk bangunan ini yaitu pembangunan yang dilakukan diatas tahun 1992. Dimana, kondisi bangunan sudah dibangun dengan peraturan kegempaan mulai ditingkatkan. Bangunan dapat dikategorikan sebagai *Post Bechmark* dengan nilai lebih sebesar 2,1. Pemberian skor ketiga tower berdasarkan form *Rapid Visual Screening* dari FEMA P-154 dapat dilihat di tabel 4.2

Tabel 4.2 Pemberian Skor Berdasarkan Form FEMA P-154

Nama Bangunan (Tower)	1	2	3
Tipe Bangunan	C2	C2	C2
<i>Basic Score</i>	2,1	2,1	2,1
<i>Savere Vertical Irregularity</i>	-1,1	-1,1	-1,1
<i>Moderate Vertical</i>	-	-	-
<i>Plan Irregularity</i>	-0,9	-0,9	-0,9
<i>Pre-Code</i>	-	-	-
<i>Post-Benchmark</i>	2,1	2,1	2,1
<i>Soil Type</i>	D	D	D
<i>Minimum Score</i>	0,3	0,3	0,3
<i>Final Score</i>	2,2	2,2	2,2

Sumber: Survei Lapangan 2019

4.1.2. Skor Akhir

Penghitungan skor akhir (*Final Score*) didapatkan dengan cara penjumlahan terhadap skor yang telah didapatkan dari form *RVS* FEMA P-154 dengan *Final Score* (S) dari ketiga bangunan adalah $2,1 + (-1,1) + 0 + (-0,9) + 0 + 2,1 = 2,2 > 0,3$ maka dapat dinyatakan bahwa bangunan Rumah Susun Sewa Tingkat Tinggi Pasar Rumput tidak perlu dilakukan evaluasi lebih detail atau ke tahap selanjutnya.

4.4 Hasil Analisis Kerentanan Bangunan

Hasil dari analisis FEMA P-154 ditentukan bahwa kategori bangunan yang telah dilakukan survey adalah C2 yang selanjutnya *score* dari hasil survey hitung nilai potensi kerentanan dengan persamaan 2.1 dan hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Analisis Kerentanan Bangunan Berdasarkan Kategori Bangunan

No	Kategori Bangunan	Score	$\frac{1}{10^s}$	Potensi Kerentanan (%)
1	C2	2,2	0,006309573	0,630957344

Dari Tabel 4.3 diatas maka dapat dibaca bahwa bangunan Rumah Susun Sewa Tingkat Tinggi Pasar Rumpit memiliki nilai S sebesar 2,3 dengan potensi kerentanan bangunan terhadap gempa atau berpotensi roboh sebesar 0,630957344%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa bangunan tersebut cukup baik dari segi kerentanan bangunan terhadap gempa atau kerentanan untuk roboh. Faktor penyimpangan pada bentuk dan desain bangunan membuat berkurangnya *score*.