



## Perencanaan Struktur Gedung Apartemen New Tanjung Semarang

Farel Isa Pramudya <sup>a\*</sup>, Faqih Aliaimar <sup>b</sup>, Bambang Purnijanto <sup>c</sup>, Nur Fithriani Fatma Cholida <sup>d</sup>,  
Hani Purwanti <sup>e</sup>

<sup>a, b, c, d, e</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas Semarang, Jl. Soekarno-Hatta, Tlogosari, Semarang

\*Corresponding author, email: [farelisa08@gmail.com](mailto:farelisa08@gmail.com)

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received October 10, 2024

Revised December 25, 2024

Accepted December 30, 2024

Available online December 31, 2024

#### Keywords:

Apartment

Structure

Planning

### ABSTRACT

Due to the limited units in the Tanjung Semarang apartment and the large amount of interest from the public, PT. Bank Mandiri (Persero) Tbk decided to build the New Tanjung Semarang apartments in the same area as the Tanjung Semarang apartments. This report aims to plan the structure of the New Tanjung Semarang Apartment Building as an answer to PT. Bank Mandiri for the large amount of public interest in the Tanjung Semarang apartment. The analytical method is a method used in planning the structural construction of the New Tanjung Semarang Apartment building so that with this method it can be carried out in a structured manner so that the implementation can run smoothly. The structural planning of the building refers to SNI 1726:2019—Structural Concrete Requirements for Buildings, SNI 1727:2020—Minimum Loading Regulations, and SNI 2847:2019—Structural Concrete Requirements for Buildings. These standards are essential for ensuring the safety and stability of buildings in Indonesia. The result of this planning is to obtain the structural elements needed to plan the structure of the New Tanjung Semarang apartment building.

© 2024 IJCES. Publishing Services by Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Semarang.

## 1. Pendahuluan

Dikarenakan terbatasnya unit pada Apartemen Tanjung Semarang dan banyaknya minat dari masyarakat, maka PT. Bank Mandiri (Persero) Tbk memutuskan untuk membangun apartemen New Tanjung Semarang di area yang sama dengan apartemen Tanjung Semarang supaya masyarakat dapat mempunyai unit di apartemen New Tanjung Semarang yang mempunyai total 5 lantai dengan total unit lebih banyak daripada apartemen Tanjung Semarang sehingga masyarakat dapat mempunyai hunian yang sama strategisnya dengan apartemen Tanjung Semarang (Prakoso et al., 2024). Permasalahan yang dihadapi dalam Perencanaan Struktur Gedung Apartemen New Tanjung Semarang adalah bagaimana merencanakan dan menghitung struktur dengan pedoman (SNI 2847 2019, 2019.) dan juga mendesain struktur bangunan tahan gempa menggunakan (SNI 1726 2019, 2019).

Batas masalah ada hanya pada struktur utama serta pembahasan-pembahasan yang memperkuat. Perencanaan ini hanya membahas dari tahap pradesain, perencanaan, dan analisis dan perhitungan. Merencanakan Struktur Gedung Apartemen New Tanjung Semarang sebagai jawaban PT. Bank Mandiri atas banyaknya minat masyarakat terhadap apartemen Tanjung Semarang (Zhafira et al., 2023a). Merencanakan elemen-elemen yang dibutuhkan untuk struktur beton pertulang pada apartemen. Menggambarkan dari hasil perencanaan ke dalam gambar rencana. Merencanakan struktur hunian untuk masyarakat Kota Semarang (Afif Salim and Bambang Siswanto, 2018). Perencanaan Struktur Gedung



Apartemen New Tanjung Semarang, Jalan Tanjung Nomor 10-11, Semarang dilandasi “Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2019)” serta pembebanan minimum sesuai (SNI 1727 2020, 2020).

Komponen-komponen yang menyusun konstruksi itu sendiri mempunyai fungsi selaku fungsi utama struktur. Beban mati, yang mempunyai sal dari berat bangunan itu sendiri, beban hidup, yang mempunyai asal dari pemanfaatan ruang yang tersedia, serta beban khusus, yang meliputi penurunan pondasi, tekanan tanah ataupun air, dampak suhu, serta beban gempa, semuanya memberikan dampak pada struktur bangunan (Widorini et al., 2022).

Tinjauan pustaka ialah analisis informasi yang diraih dari sejumlah buku referensi pada tujuan mendukung pokok bahasan diskusi ataupun menjadi dasar perhitungan formula. Meninjau sejumlah faktor diperlukan karena pada akhirnya akan memengaruhi desain bangunan, yakni: struktur material, tata cara perencanaan struktur, kombinasi pembebanan dan pembebanan struktur (Constantine et al., 2019)

Beban dalam Struktur Beban yang bekerja pada struktur bangunan harus dipertimbangkan sepanjang fase perencanaan. Beban hidup, beban mati, dan beban seismik adalah beberapa di antaranya. Pemahaman menyeluruh tentang beban yang terjadi pada suatu struktur sangat penting saat melakukan analisis desain suatu bangunan (Lisa Azizah et al., 2018). Ada dua jenis beban yang bekerja pada struktur: beban vertikal serta beban horizontal. Komponen struktur pada perencanaan struktur gedung apartemen New Tanjung Semarang ini terbagi dari dua komponen, yaitu struktur atas serta struktur bawah (Prismastanto and Sudjono Humardhani, 2019).

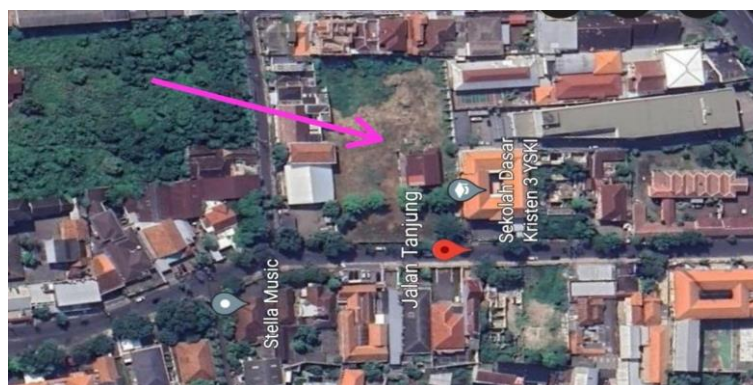
Perbedaan mendasar dari dua komponen tersebut adalah struktur atas tersusun atas semua komponen yang berada diatas permukaan tanah (Rifai et al., 2022). Sebaliknya, komponen struktur bawah tersusun atas semua komponen struktur yang berada di bawah permukaan tanah. Komponen struktur atas gedung ini tersusun atas balok, kolom, serta plat lantai sedangkan komponen struktur bawah gedung ini tersusun atas pondasi dan pile cap (Afriandini and Saputro, 2018).

## 2. Metode Penelitian

Pengumpulan data referensi diperlukan saat melakukan analisis. Guna melakukan suatu analisis, diperlukan data yang mencakup informasi tentang struktur yang dianalisis dan konsep dasar teori (Rencya Pangarungan, 2020).

Data terkait meliputi gambar konstruksi, data tanah, studi material beton, serta data parameter seismik. Di bawah ini merupakan data umum perencanaan struktur gedung Apartemen New Tanjung Semarang :

1. Lokasi perencanaan : Jl. Tanjung No 10-12, Kel Sekayu, Kecamatan Semarang Tengah, Kota Semarang
2. Fungsi Bangunan : Tempat tinggal
3. Jenis struktur : Struktur Beton Bertulang
4. Jumlah lantai : 5 lantai + 1 rooftop
5. Mutu tulangan Baja : 420 Mpa dan 280 Mpa
6. Mutu Beton : 29 Mpa



Gambar 1. Titik lokasi

### 3. Hasil dan Pembahasan

Menghitung beban mati serta beban hidup untuk perencanaan struktur menggunakan pedoman untuk pembebanan beban mati serta beban hidup memakai ketentuan dari SNI 2847-2019. Hasil dari perhitungan pembebanan ini dipakai untuk pembebanan ETABS V18 (Zhafira et al., 2023b).

Perhitungan beban hidup menghitung beban hidup pada struktur ini menganut pada SNI 1727 2019, yaitu 200 kg/m<sup>2</sup>. Perhitungan beban mati menghitung beban mati pada konstruksi bangunan struktur apartemen berpedoman SNI 2847-2019 yakni :

Berat sendiri	= 480 kg/m <sup>2</sup>
Plafon	= 18 kg/m <sup>2</sup>
Lapisan waterproofing	= 10 kg/m <sup>2</sup>
Kramik tebal 1 cm	= 24 kg/m <sup>2</sup>
Air tergenang	= 200 kg/m <sup>2</sup>
Plumbing	= 25 kg/m <sup>2</sup>
Mortar (pasir)	= 54 kg/m <sup>2</sup>
TOTAL BEBAN MATI	= 811 kg/m <sup>2</sup>

### ANALISIS BEBAN SEMENTARA

#### Perhitungan Beban Gempa

Klasifikasi risiko bangunan apartemen tergolong pada klasifikasi risiko I. Faktor prioritas seismik untuk Resiko Bangunan I adalah 1,00. Menurut Pasal 5.3 Tabel Klasifikasi Tanah SNI-1726-2019, jenis tanah yang didapat dari data tes sondir yang telah dilakukan. Tanah ini termasuk pada kategori tanah lunak (SE) (Harirchian et al., 2020).

**Tabel .1** Parameter percepatan tanah dari Puskim PU

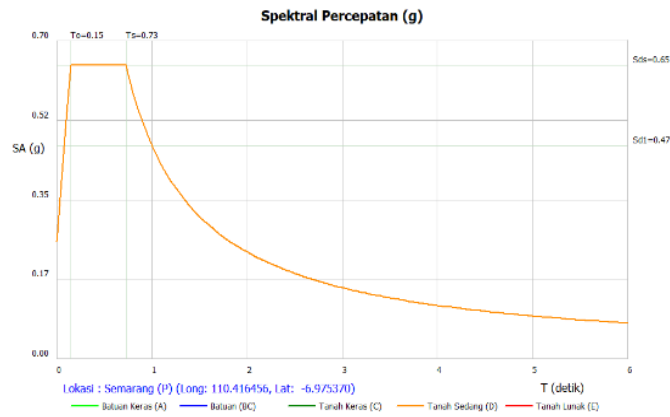
Variabel	Nilai
PGA (g)	0,367936
Ss (g)	0,830194
Crs	0
CrI	0
S1 (g)	0,363543
FA	1,235844
Fv	2,545828
PSA (g)	0,538705
Sms (g)	1,025991
Sml (g)	0,925518
Sds (g)	0,683994
Sdl (g)	0,617012
Sds (g)	0,683994
Sdl (g)	0,617012
T0 (detik)	0,180414
Ts (detik)	0,902072

Nilai yang diraih Sds yakni 0,684, serta gedung mempunyai jenis resiko II, sehingga gedung ini termasuk pada jenis desain Seismik D.

Pada SNI-2847-2019, Pasal 18.2.1.4 disebutkan yakni struktur termasuk jenis desain seismik D harus sesuai dengan pasal 18.14. dijelaskan dalam SNI 2847-2019 struktur yang termasuk pada jenis desain seismik D bisa

merasakan guncangan tanah yang hebat. Menurut ketentuan pada SNI, Sistem struktur beton untuk menyerap gaya gempa. KDS D adalah rangka penahan momen (Amir, 2012).

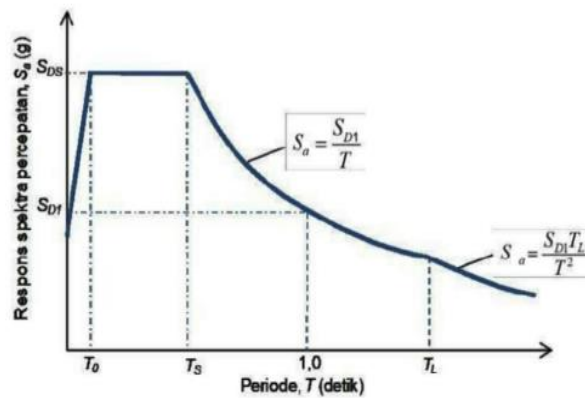
### Respons Spektrum



**Gambar 2.** Gambar kurva respons spektrum

Periode Struktur

$$\begin{aligned}
 T_s &= ct \times h_{nx} \\
 &= 0,0466 \times 140,9 \\
 &= 0,501 \text{ detik} \\
 T_{maks} &= 1,4 \times 0,501 \\
 &= 0,702 \text{ detik}
 \end{aligned}$$



**Gambar 3.** Spektrum respon desain SNI 1726-2019

Hasil perhitungan mendapatkan  $T_a < T_c < T_{maks}$ , maka akan dipakai  $T_c = 0,702$  detik.

### Koefisien Respon Seismik

Mengacu pada SNI 1726-2019 pasal 7.8.1.1 nilai koefisien respon seismik (Cs), yakni :

$$\begin{aligned}
 C_s &= SDS / (R/I) \\
 &= 0,684 / (8/1) \\
 &= 0,0855
 \end{aligned}$$

Nilai Cs max Tidak boleh di atas :

$$\begin{aligned}
 C_s \text{ max} &= SD1 / (T_x R/I) \\
 &= 0,607 / (0,702 \times 8/1) \\
 &= 6,917
 \end{aligned}$$

Tetapi nilai  $C_s$  min tidak boleh di bawah :

$$C_s \text{ min} = 0,44 \text{ SDS } 1 > 0,01$$

$$C_s \text{ min} = 0,44 (0,684) (1) > 0,01$$

$$C_s \text{ min} = 0,30096 > 0,01 \text{ (OK)}$$

Kontrol Base Reaction

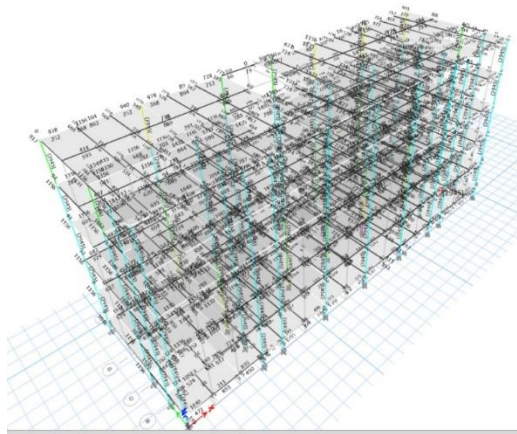
$$\text{Faktor skala} = 1/R \times 9,81$$

$$= 1/8 \times 9,81$$

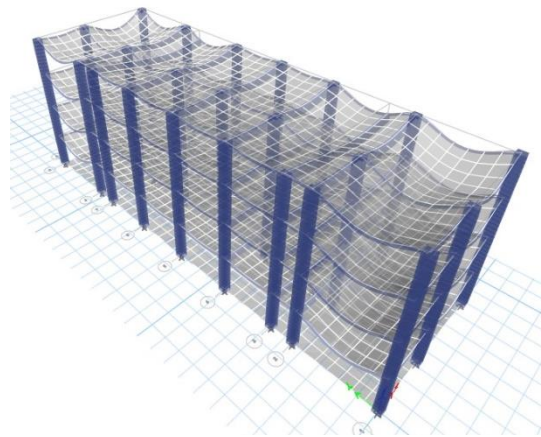
$$= 1,226 \text{ kN}$$

Cek Desain Struktur

Pengecekan struktur dilakukan melalui program ETABS V18.



**Gambar 4.** Tampilan out put desain



**Gambar 5.** Tampilan out put desain setelah diberi pembebanan

Setelah didapatkan rencana berbagai elemen yang dibutuhkan untuk menyelesaikan komponen-komponen ini seperti perencanaan balok, kolom, plat lantai, tangga, dan pondasi. Profil plat atap telah direncanakan dengan tulangan lapangan bentang panjang dan bentang pendek menggunakan S16-350. Profil balok yang telah direncanakan mempunyai ukuran B1= 550x450 dengan tulangan lapangan 10 - S22 dan tulangan tumpuan 8 – S22, sengkang P10 - 175 dan B2= 700x550 dengan tulangan lapangan 10 – S22 dan tulangan tumpuan 8 – S22. Profil kolom yang telah direncanakan mempunyai ukuran K1 = 800x800 dengan 16-S25 dan sengkang P12 – 150. Semua elemen struktur beton bangunan ini hanya menggunakan 1 jenis mutu beton yaitu beton  $f_c' 29 \text{ Mpa}$  (K-350). Untuk baja dalam perencanaan tulangan struktur ini menggunakan 2 jenis mutu baja yaitu BjTS 420B dan BjTP 280. Hasil analisis momen dan pembebanan didapatkan dengan menggunakan software ETABS.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perencanaan terdapat kesimpulan antara lain: telah direncanakan berbagai elemen yang dibutuhkan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini seperti perencanaan balok, kolom, plat lantai, tangga, dan pondasi sesuai dengan SNI. Perencanaan struktur Apartemen New Tanjung Semarang yang berisikan perencanaan plat lantai dan atap, balok, kolom, tangga, dan pondasi bangunan gedung yang termasuk dalam struktur hunian bagi masyarakat Kota Semarang. Hasil perencanaan meliputi: balok direncanakan dengan ukuran B1 550x450 dengan tulangan lapangan 10 - S22 dan tulangan tumpuan 8 – S22, sengkang P10 – 175. Balok B2 700x550 dengan tulangan lapangan 10 – S22 dan tulangan tumpuan 8 – S22. Kolom direncanakan dengan ukuran K1 800x800 dengan 16-S25 dan sengkang P12 – 150. Semua elemen struktur beton menggunakan mutu beton  $f_c' 29$  Mpa (K-350). Dalam perencanaan tulangan struktur digunakan 2 jenis mutu baja yaitu BjTS 420B dan BjTP 280. Hasil analisis momen dan pembebanan didapatkan dengan menggunakan software ETABS.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afif Salim, M., Bambang Siswanto, A., 2018. Kriteria Dasar Perencanaan Struktur Bangunan Tahan Gempa. Researchgate 1–15.
- Afriandini, B., Saputro, D.N., 2018. Analisis Gaya Geser Dasar Seismik Berdasarkan SNI-03-1726-2002 Dan SNI 1726:2012 Pada Struktur Gedung Bertingkat. Jurnal Techno 19, 95–102.
- Amir, F., 2012. Evaluasi Kerentanan Terhadap Gempa Bumi dengan Rapid Visual Screening (RVS) Berdasarkan FEMA 154. Infrastruktur 2, 9–15.
- Constantine, F.N., Sumajouw, M.D.J., Pandaleke, R., 2019. Studi Perbandingan Analisis Flat Slab Dan Flat Plate. Jurnal Sipil Statik 7, 1397–1406.
- Harirchian, E., Lahmer, T., Buddhiraju, S., Mohammad, K., Mosavi, A., 2020. Earthquake safety assessment of buildings through rapid visual screening. Buildings 10. <https://doi.org/10.3390/buildings10030051>
- Lisa Azizah, Dian Chintami, Windu Partono, Sukanta, 2018. Studi Analisis Tingkat Kerentanan Bangunan Terhadap Gempa dengan Kekuatan Maksimum 6.9 MW.
- Prakoso, A., Zhafira, T., Rangga, R., Purwanti, H., 2024. Rancang Bangun Perencanaan Gedung Perkuliahan 5 Lantai Di Daerah Tembalang Planning Of A 5 Story Lecture Building In The Tembalang Area. Jurnal Teknik Sipil <https://doi.org/10.33506/rb.v10i2.3397>
- Prismastanto, N., Sudjono Humardhani, L., 2019. Metode Analisis Ragam Spektrum Respons Pada Struktur Gedung Bertingkat (Studi Kasus Hotel Tosan, Solo Baru). Jurnal Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil (MoDuluS) 1.
- Rencya Pangarungan, 2020. Perancangan Struktur Gedung Beton Bertulang Dengan Penggantian Sistem Pelat Lantai Menjadi Flat Slab (Studi Kasus Apartemen Dan Condotel Lloyd, Yogyakarta).
- Rifai, M., Alami, F., Isneini, M., Helmi, M., 2022. Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Bertingkat Dengan Analisis Time History (Studi Kasus : Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Metro). Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain (JRSDD) 10, 99–114.
- SNI 1726 2019, 2019. SNI-1726-2019-Persyaratan-Beton-Struktural-Untuk-Bangunan-Gedung.
- SNI 1727 2020, 2020. SNI 1727-2020-Peraturan Pembebanan Minimum.
- SNI 2847 2019, 2019. SNI-2847-2019-Persyaratan-Beton-Struktural-Untuk-Bangunan-Gedung-1\_3.
- Widorini, T., Hari Crista, N., Wisnuaji Widiatmoko, K., 2022. ANALISIS DINAMIK STRUKTUR MENARA USM DENGAN METODE RESPONS SPEKTUM.
- Zhafira, T., Kurniawan, I.B., Purwanto, P., Hidayat, M.F., Prayuda, H., 2023a. The The Structure Analysis of Five Floor Mall Building in Semarang City According to SNI 1726-2019 and SNI 2847-2019. Journal of Civil Engineering and Planning 4, 1–13. <https://doi.org/10.37253/jcep.v4i1.6872>
- Zhafira, T., Widorini, T., Crista, N.H., 2023b. Jurnal Teknik Sipil : Rancang Bangun Evaluasi Bangunan Struktur Sekolah Terhadap Kerentanan Gempa Dengan Asesmen Cepat Evaluation Of School Buildings To Earthquake Vulnerability With Rapid Assessment.