

## PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA DI KABUPATEN SUKOHARJO DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS

<sup>\*)</sup>Harris Ian Masdhuki<sup>1</sup>, Kusdiman Joko Priyanto<sup>1</sup>, Teguh Yuono<sup>1</sup>, Kukuh Kurniawan Dwi Sungkono<sup>1</sup>, Chia Soi Lee<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan (UTP), Surakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Idris Shah, Selangor, Malaysia

<sup>\*)</sup> Email : harrisian.hs@gmail.com

### ABSTRACT

*The rapid population growth in the city of Sukoharjo and the increasing selling value of land, the construction of flats is the fulfillment of the need for housing. Structure planning of the Eight-storey Rusunawa Building in Sukoharjo Regency aims to plan a high-rise building, which is strong against working loads. The structures reviewed include the upper structure and lower structure. The building structure uses Bearing Frame System Special Moment (SRPMK) and shear walls. Calculation of the structural design of the roof slab support and pitch in the x and y, reinforcement slab, sloof, pedestal, pitch, shear, main beam bearing, pitch, shear, joint bearing, pitch, shear, column 1, shear, column 2, shear wall, borepile. SAP2000 software was used to model the structure, analyze loading, and obtain the internal forces acting on structural elements. Microsoft Excel was used to assist the reinforcement calculations, load combinations, and evaluation of structural analysis results. The results of the planning indicate that the Rusunawa building structure is capable of meeting the requirements for structural strength and stability against the applied loads. The moment resisting frame system and shear walls provide good structural performance in resisting earthquake forces, making the building safe and suitable for residential use.*

**Keywords:** Structural Planning, Rusunawa Building, Bearing Frame System Special Moments, SAP2000

### ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk kota Sukoharjo yang pesat dan meningkatnya nilai jual tanah maka, pembangunan rumah susun menjadi pemenuhan kebutuhan tempat tinggal. "Perencanaan Struktur Gedung Rusunawa Delapan Lantai di Kabupaten Sukoharjo bertujuan untuk merencanakan suatu bangunan tingkat tinggi, yang kuat terhadap beban-beban kerja. Struktur yang ditinjau meliputi struktur atas, dan struktur bawah. Struktur gedung menggunakan (SRPMK) dan dinding geser. Perhitungan perencanaan struktur pelat atap tumpuan dan lapangan arah x dan y, tulangan plat lantai tumpuan dan lapangan, sloof tumpuan dan lapangan, geser, balok induk tumpuan dan lapangan, geser, balok anak tumpuan dan lapangan, geser, pondasi borepile, Program SAP2000 untuk memodelkan struktur, menganalisis pembebanan, serta memperoleh gaya dalam yang bekerja pada elemen struktur. Microsoft Excel digunakan untuk membantu proses perhitungan penulangan, kombinasi pembebanan, dan evaluasi hasil analisis struktur. Hasil perencanaan menunjukkan bahwa struktur gedung Rusunawa yang direncanakan mampu memenuhi persyaratan kekuatan dan kestabilan struktur terhadap beban yang bekerja. Sistem rangka pemikul momen dan dinding geser memberikan kinerja struktur yang baik dalam menahan gaya gempa, sehingga bangunan direncanakan aman dan layak digunakan sebagai hunian.

**Kata Kunci :** Perencanaan Struktur, Gedung Rusunawa, Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus, SAP2000

## 1. PENDAHULUAN

Menurut Pemerintah Kabupaten Sukoharjo (2023), jumlah penduduk Kabupaten Sukoharjo mengalami peningkatan setiap tahunnya. Kota Sukoharjo merupakan kawasan perkotaan yang terdiri dari 12 kecamatan dan 167 kelurahan, dengan luas wilayah 466,7 km dengan jumlah penduduk 911.966 jiwa data ini diperoleh dari dinas kependudukan dan pencatatan sipil Kabupaten Sukoharjo. Kawasan kota Sukoharjo padat dan banyak masyarakat dari desa yang mencari penghasilan berdagang maupun menjadi karyawan.

Pertumbuhan penduduk yang pesat di Sukoharjo, maka dibutuhkan tempat tinggal atau papan yang semakin besar, sejalan dengan ditetapkannya Indonesia sebagai negara maju pada tahun 2020. Infrastruktur mengalami kemajuan, salah satunya di sektor tempat tinggal. Rumah merupakan salah satu kebutuhan dasar (*basic needs*) manusia selain sandang dan pangan, maka pemenuhan kebutuhan rumah menjadi prioritas yang tidak bisa dihindari. Pada sisi lain, masyarakat yang memiliki keterbatasan dalam memenuhi kebutuhan rumah ini, membuat masyarakat mendirikan rumahnya dikawasan tanah terlarang seperti pinggir jalan rel, sungai dan tanah milik pemerintah.

Lahan di kawasan perkotaan Sukoharjo yang semakin sempit serta meningkatnya nilai jual tanah dan bangunan, membuat pembangunan rumah susun menjadi opsi dalam pemenuhan kebutuhan tempat tinggal. Rumah susun merupakan sebuah struktur tempat tinggal yang bertingkat untuk bisa menampung lebih banyak penduduk dalam satu lahan tanah yang sama. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis ingin merencanakan sebuah struktur Gedung Rumah Susun dan Sewa (Rusunawa) di wilayah perkotaan Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah

## Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana denah dan tampak Rusunawa delapan lantai
- b. Bagaimana struktur gedung atas rusunawa dengan sistem rangka pemikul momen khusus
- c. Bagaimana pondasi gedung rusunawa.

## Batasan masalah

Adapun batasan masalah pada perencanaan struktur Gedung Rusunawa 8 Lantai dengan Sistem Pemikul Rangka Momen Khusus (SRPMK) sebagai berikut :

- a. Gedung Rusunawa 8 Lantai terletak di kelurahan gayam kecamatan Sukoharjo Kabupaten Sukoharjo
- b. Analisis menggunakan program SAP (2000 V.22) dan Ms.Excel
- c. Struktur dirancang dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

## Tujuan perencanaan

- a. Menggambar denah dna tampak Gedung rusunawa delapan lantai
- b. Merencanakan struktur atas
- c. Merencanakan struktur bawah

## Perencanaan terkait

Dalam perencanaan ini tentu saja tidak lepas dari perencanaan dan penelitian yang telah dilakukan terdahulu yang dimana dalam penelitian tersebut membahas tentang ketahanan struktur bangunan gedung terhadap gaya gempa. Berikut adalah penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan :

Rahmawati dkk. (2020), meneliti tentang “Analisis Struktur Gedung Bertingkat Beton Bertulang Menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Berdasarkan SNI 1726:2019”. Penelitian ini membahas analisis ketahanan struktur gedung terhadap beban gempa menggunakan metode respons spektrum dengan bantuan program SAP2000. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem SRPMK mampu memberikan tingkat daktilitas dan kestabilan struktur yang baik terhadap gaya lateral akibat gempa. Prasetyo dan Nugroho (2021), meneliti tentang “Perencanaan Struktur Gedung Rusunawa Beton Bertulang Tahan Gempa Menggunakan Sistem SRPMK”. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan elemen struktur gedung rusunawa berupa balok, kolom, pelat, dan pondasi berdasarkan ketentuan SNI 2847:2019 dan SNI 1726:2019. Analisis struktur dilakukan menggunakan SAP2000, sedangkan Microsoft Excel digunakan untuk membantu perhitungan penulangan dan kombinasi pembebanan.

Saputra dkk. (2022), meneliti tentang “Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Bertingkat Dengan Dinding Geser dan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus”. Penelitian ini membahas pengaruh penggunaan shear wall terhadap kekakuan dan simpangan struktur gedung bertingkat akibat beban gempa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan dinding geser mampu mengurangi displacement serta meningkatkan stabilitas struktur bangunan.

Hidayat dan Firmansyah (2023), meneliti tentang “Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Menggunakan SAP2000 Berdasarkan SNI 1726:2019”. Penelitian ini membahas proses pemodelan struktur, analisis pembebanan, serta perhitungan elemen struktur menggunakan software SAP2000. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa penggunaan software analisis struktur sangat membantu dalam memperoleh hasil perencanaan yang lebih efektif, akurat, dan sesuai standar perencanaan terbaru.

## Dasar perencanaan

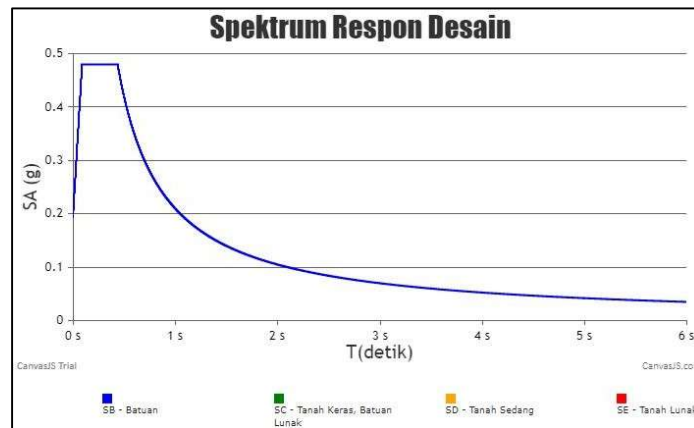
Bangunan tinggi adalah suatu bangunan yang mempunyai beban akibat gaya lateral yang terjadi akan semakin besar, maka dari itu, kekakuan dan kakuatan struktur sangat menentukan dalam menahan dan menampung beban kerja pada struktur tersebut. Perencanaan adalah salah satu tahap penting dalam sebuah rangkaian proses membangun sebuah struktur bangunan. Menurut SNI-2847-2013 pasal 9.1 struktur dan komponen struktur yang didesain harus memiliki kekuatan desain disemua penampang paling sedikit sama dengan kekuatan yang perlu dihitung untuk beban dan gaya factor dalam kombinasi sedemikian ruap seperti yang ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI).

Struktur bangunan Gedung bertingkat pada umumnya dibagi menjadi dua yaitu stuktur bawah dan struktur atas. Struktur bawah yaitu dinding penahan tanah yang berfungsi untuk menahan tanah agar tidak terjadi keruntuhan serta struktur bawah pondasi berfungsi untuk menahan dan menyalurkan beban dari struktur atas ke bawah. Sedangkan struktur atas meliputi balok, kolom, pelat dan dinding geser yang berfungsi untuk mendukung beban kerja pada suatu bangunan. Struktur bangunan yang akan ditinjau dalam tugas akhir ini adalah struktur bawah dan

struktur atas gedung Rusunawa yang tahan terhadap gempa.

### Wilayah gempa

Untuk mengetahui nilai percepatan batuan dari tiap masing-masing wilayah di Indonesia yang akan dijadikan sebagai tempat perencanaan dapat dianalisa menggunakan bantuan program Desain Spektra Indonesia yang bisa diakses pada laman <http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/>, dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber: [rsa.ciptakarya.go.id](http://rsa.ciptakarya.go.id)

Gambar 1. Desain Spektra Indonesia

### Klasifikasi situs

Kelas situs adalah salah satu kriteria desain seismik berupa faktor-faktor amplifikasi pada bangunan yang ditentukan oleh lapisan tanah. Menurut SNI 1726 tahun 2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Gedung dan Non Gedung, kelas situs dengan kondisi yang lebih buruk harus diberlakukan. Apabila tidak tersedia data tanah yang spesifik pada situs sampai kedalaman 30 m, maka sifat-sifat tanah harus diestimasi oleh seorang ahli geoteknik yang memiliki sertifikat keahlian dengan menyiapkan laporan penyelidikan tanah berdasarkan kondisi geotekniknya. Jika sifat tanah yang memadai tidak tersedia untuk penentuan kelas situs, maka kelas situs SE (tanah lunak) harus digunakan sesuai dengan persyaratan 0, kecuali otoritas yang berwenang atau data geoteknik menunjukkan situs termasuk dalam kelas situs lainnya. Penetapan kelas situs SA (batuan keras) dan kelas situs SB (batuan) tidak diperkenankan jika terdapat lebih dari 3 m lapisan tanah antara dasar telapak atau rakit fondasi dan permukaan batuan dasar.

### Koefisien situs

Menurut SNI 1726 tahun 2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Gedung dan Non Gedung, untuk penentuan respons spektral percepatan gempa MCER di permukaan tanah, diperlukan suatu faktor amplifikasi seismik pada periode 0,2 detik dan periode 1 detik. Faktor amplifikasi meliputi faktor amplifikasi getaran terkait percepatan pada getaran periode pendek ( $F_a$ ) dan faktor amplifikasi terkait percepatan yang mewakili getaran periode 1 detik ( $F_v$ ). Parameter respons spektral percepatan pada periode pendek ( $S_{MS}$ ) dan periode 1 detik ( $S_{M1}$ ) yang disesuaikan dengan pengaruh klasifikasi situs, harus ditentukan dengan perumusan berikut ini:

$$S_{MS} = F_a S_s$$

$$S_{M1} = F_v S_1$$

Dimana:  $S_{MS}$  = Parameter respons spektral percepatan pada periode pendek,  $S_{M1}$  = Parameter respons spektral percepatan pada periode 1 detik,  $F_a$  = Faktor amplifikasi terkait percepatan pada getaran periode pendek,  $F_v$  = Faktor amplifikasi terkait percepatan yang mewakili getaran periode 1 detik,  $S_s$  = Parameter respons spektral percepatan gempa MCER terpetakan untuk periode pendek,  $S_1$  = Parameter respons spektral percepatan gempa MCER terpetakan untuk periode 1,0 deti

### Landasan teori SAP2000

Program SAP2000 merupakan pengembangan program SAP yang di buat oleh Prof. Edward L. Wilson dari university of California at Berkeley, US sekitar tahun 1971. Untuk melayani keperluan komersial dari program SAP, pada tahun 1975 di bentuk perusahaan Computer Structure, Inc, dipimpin oleh Ashraf Habibullah, di mana perusahaan tersebut sampai saat ini masi teteap eksis dan berkembang Computers and Structure, Inc. 2000.

SAP2000 menyediakan beberapa pilihan. Antara lain membuat model struktur baru, memodifikasi dan merancang element struktur. Hal-hal tersebut dapat dilakukan melalui user interface yang sama Dyfiantifa (2025). Program ini dirancang sangat interaktif, sehingga beberapa hal dapat dilakukan, misalnya mengontrol kondisi tegangan pada elemen struktur, mengubah dimensi batang, dan mengganti peraturan perancangan tanpa harus mengulang analisis struktur Hasibuan & Qolby (2023).

### **Pengertian sistem rangka pemikul momen**

Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) adalah sistem rangka ruang dimana komponen – komponen struktur balok, kolom dan join – joinnya menahan gaya – gaya yang bekerja melalui aksi lentur, geser dan aksial.

Sistem Rangka Pemikul Momen merupakan salah satu sistem struktur yang cukup efektif dalam memikul beban lateral. Pada sistem ini beban lateral dipikul dengan cara aksi lentur pada setiap elemennya. Menurut Imran & Hendrik (2014), terdapat beberapa ciri pada sistem struktur ini :

- a. Beban ditransfer oleh geser di kolom sehingga menghasilkan momen pada balok dan kolom.
- b. Hubungan balok dan kolom harus didesain dengan baik karena hubungan balok dan kolom merupakan bagian yang penting agar sistem bekerja dengan baik.
- c. Momen dan geser dari beban lateral harus ditambahkan pada struktur dari beban gravitasi.

## **2. METODE PERENCANAAN**

### **Lokasi perencanaan**

Lokasi perencanaan bangunan Gedung Rusunawa 8 Lantai di kecamatan gayam tepatnya di Kota Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah.

Garis Lintang	= -7.687126"S
Garis bujur	=110.850937"T
Batas Utara	: Pemukiman Warga
Batas Selatan	: Area Persawahan
Batas Barat	: Pemukiman Warga
Batas Timur	: Area Persawahan

### **Data perencanaan struktur bangunan**

Bangunan ini di rencanakan sebagai berikut :

Jumlah Lantai	: 8 Lantai + Atap
Lokasi Bangunan	: Kecamatan Gayam, Kabupaten Sukoharjo Provinsi Jawa Tengah
Fungsi Bangunan	: Rusunawa
Lebar Bangunan	: 30 m
Panjang Bangunan	: 42 m
Luas Bangunan	: 1.200 m <sup>2</sup>
Luas Lahan	: 2000 m <sup>2</sup>
Struktur Bangunan	: Beton Bertulang SRPMK
Beton	fc' : 35 Mpa
Baja	Fyd : 400 Mpa Fyp : 240 Mpa

Untuk perencanaan dimesi struktur beton direncanakan sebagai berikut:

Sloof	: 50 x 35 cm
Kolom I	: 90 x 90 cm
Kolom II	: 80 x 80 cm
Balok induk	: 60 x 30 cm
Balok anak	: 40 x 25 cm
Dinding geser	: 25 x 25 cm

Spesifikasi komponen dari model struktur gedung dalam analisis struktur bangunan ini adalah sebagai berikut:

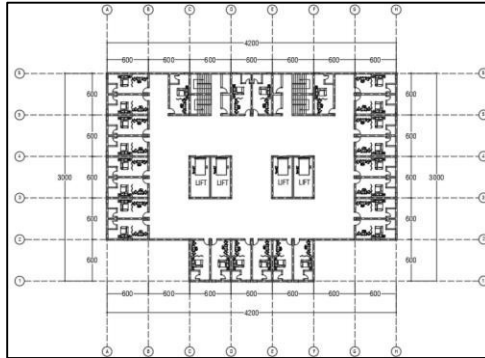
Tebal Pelat atap	: 10 cm
Tebal Pelat lantai	: 12 cm

Elevasi struktur bangunan :

Lantai 1	: 0,00 m
Lantai 2	: + 4,00 m
Lantai 3	: + 8,00 m
Lantai 4	: + 12,00 m

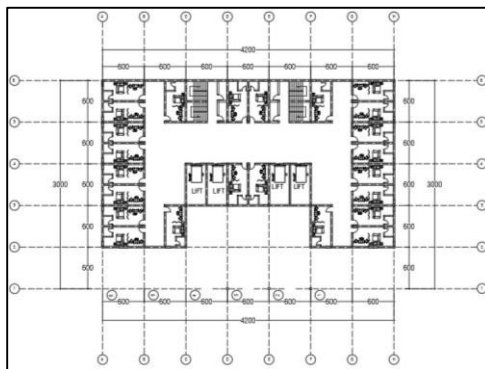
Lantai 5	: + 16,00 m
Lantai 6	: + 20,00 m
Lantai 7	: + 24,00 m
Lantai 8	: + 28,00 m
Atap	: + 32,00 m

Denah Struktur Bangunan dan Model Bangunan



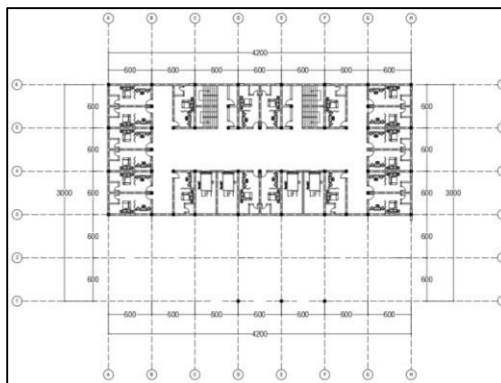
Sumber : Data Primilinary Dsign

**Gambar 1.** Denah Lantai 1-3



Sumber : Data Primilinary Dsign

**Gambar 2.** Denah lantai 4 – 6



Sumber : Data Primilinary Dsign

**Gambar 3.** Denah lantai 7 – 8

### 3. PEMBAHASAN

#### Perhitungan beban mati

Pada perhitungan struktur menggunakan bantuan software SAP2000 dimana pada saat input pembebanan, beban mati sendiri akan otomatis terhitung oleh software tersebut sesuai dengan data material serta dimensi yang

digunakan. Pada Perencanaan Struktur Gedung Rusunawa 8 Lantai di Kabupaten Sukoharjo ini mengacu pada SNI 1727: 2020 Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung. Beban mati yang bekerja pada Perencanaan Struktur Gedung Rusunawa 8 Lantai di Kabupaten Sukoharjo meliputi:

#### 1. Beban Mati Pelat Atap

Berat pelat atap (t = 10 cm)	= 0,1 x 0,24 kN/m <sup>3</sup>	= 0,024	kN/m <sup>3</sup>
Plafond dan penggantung	= 0,11 + 0,07 kN/m <sup>3</sup>	= 0,18	kN/m <sup>3</sup>
Asphalt sheet (t = 2 cm)	= 0,02 x 0,14 kN/m <sup>3</sup>	= 0,028	kN/m <sup>3</sup>
Instalasi ME		= 0,25	kN/m <sup>3</sup>
<b>DL pelat atap</b>		<b>= 0,482</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>

#### 2. Beban Mati Pelat Lantai

Berat pelat lantai (t = 12 cm)	= 0,12 x 0,24 kN/m <sup>3</sup>	= 0,0288	kN/m <sup>3</sup>
Spesi (t = 2 cm)	= 0,02 x 0,21 kN/m <sup>3</sup>	= 0,0042	kN/m <sup>3</sup>
Keramik (t = 1 cm)	= 0,01 x 0,24 kN/m <sup>3</sup>	= 0,0024	kN/m <sup>3</sup>
Plafond dan penggantung	= 0,11 + 0,07 kN/m <sup>3</sup>	= 0,18	kN/m <sup>3</sup>
Instalasi ME		= 0,25	kN/m <sup>3</sup>
Plumbing		= 0,10	kN/m <sup>3</sup>
<b>DL pelat lantai</b>		<b>= 0,5654</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>

#### 3. Beban dinding

Tebal dinding x (Tinggi dinding – Tinggi balok) x Berat dinding ½ bata  
Lantai 1 – 8 Beban dinding pasangan ½ bata = (4m-0,6) x 2,5 = **8,5 kN/m<sup>3</sup>**

### Menentukan penyaluran beban mati pada struktur

Beban mati plat lantai meliputi :

Total beban mati plat atap = 0,482 kN/m<sup>3</sup>  
Total beban mati plat lantai = 0,5654 kN/m<sup>3</sup>

Beban mati balok meliputi :

Lantai 1-8  
Beban dinding pasangan bata ½ bata (4m-0,6) x 2,5 = 8,5 kN/m<sup>3</sup>

### Perhitungan beban gempa

Perhitungan analisis struktur gedung terhadap beban gempa mengacu pada SNI 03-1726-2019 yaitu Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Analisis beban gempa ini dilakukan dengan dua cara yakni dengan cara *static equivalent* dan *dinamik response spectrum*. Setelah melakukan kedua analisa tersebut maka akan diambil hasil yang mempengaruhi gaya paling besar.

Nilai rata-rata:

$$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n \bar{N}_i} = \frac{30}{1,2} = 25,01$$

Dari data sondir yang diperoleh di daerah perencanaan Gedung Rusunawa di Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah maka diperoleh nilai rata-rata N sebesar **25,01**. Berdasarkan tabel klasifikasi situs nilai tersebut masuk ke dalam kategori tanah sedang (SD). Tabel klasifikasi situs dapat dilihat di bawah ini :

**Tabel 1.** Klasifikasi Situs

Kelas Situs	V <sub>s</sub> (m/detik)	N atau N <sub>ch</sub>	S <sub>u</sub> (kPa)
SA (batuan keras)	> 1500	N/A	N/A
SB (batuan)	750 sampai 1500	N/A	N/A
SC (tanah keras, sangat padat dan batuan lunak)	350 sampai 750	> 50	≥ 100
SD (tanah sedang)	175 sampai 350	15 sampai 50	50 sampai 100
SE (tanah lunak)	< 175	< 15	< 50

Atau setiap profil tanah yang mengandung lebih dari 3 m tanah dengan karakteristik sebagai berikut:

1. Indeks plastisitas, PI > 20

Kelas Situs	$V_s$ (m/detik)	$N$ atau $N_{ch}$	$S_u$ (kPa)
SF (tanah khusus, yang membutuhkan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons spesifik- situs yang mengikuti 0)	2. Kadar air, $w \geq 40\%$		
	3. Kuat geser niralir $S_u < 25$ kPa		
	Setiap profil lapisan tanah yang memiliki salah satu atau lebih dari karakteristik berikut:		
	- Rawan dan berpotensi gagal atau runtuh akibat beban gempa seperti mudah likuifaksi, lempung sangat sensitif, tanah tersementasi lemah		
	- Lempung sangat organik dan/atau gambut (ketebalan $H > 3$ m)		
	- Lempung berplastisitas sangat tinggi (ketebalan $H > 7,5$ m dengan indeks plastisitas $PI > 75$ )		
	- Lapisan lempung lunak/setengah teguh dengan ketebalan $H > 35$ m dengan $S_u < 50$ kPa		
CATATAN: N/A = tidak dapat dipakai			

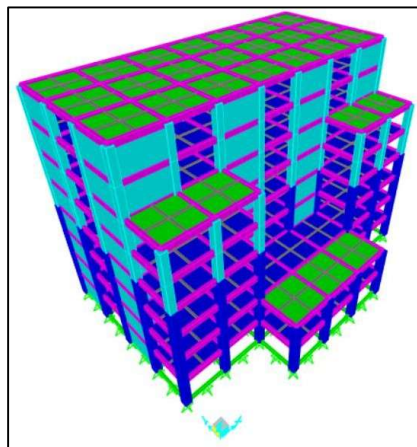
Sumber: SNI 1726:2019 Tabel 5:Halaman 29

### Perhitungan beban hidup

Beban hidup lantai Perencanaan Struktur Gedung Rusunawa 8 Lantai di Kabupaten Sukoharjo mengacu pada SNI 1727:2013 yang meliputi:

1. Beban hitup pelat atap  
Beban atap =  $0,96 \text{ kN/m}^3$
2. Beban hidup pelat lantai
  - a. Ruang pribadi dan koridornya =  $1,92 \text{ kN/m}^3$   
Lantai 2 – 8 =  $1,92 \text{ kN/m}^3$
  - b. Ruang publik lantai 1 =  $4,79 \text{ kN/m}^3$

### Gambar permodelan



Gambar 3. 3D Modeling

### Kombinasi pembebanan

Kombinasi pembebanan untuk Perencanaan Struktur Gedung Rusunawa 8 Lantai di Kabupaten Sukoharjo berdasarkan SNI 1726-2019 pasal 4.2.2. Setiap komponen struktur harus dirancang sedemikian rupa sehingga mampu memikul beban yang lebih besar dari pada beban layan atau beban aktual, guna memberikan jaminan keamanan terhadap kegagalan struktur. Kombinasi pembebanan yang digunakan untuk perencanaan tersebut sebagai berikut:

Tabel 2. Kombinasi Pembebanan

No.	Kombinasi Pembebanan
1	1,4 DL
2	1,2 DL + 1,6 LL
3	1,333 DL + 1,0 LL + 1,3 SX + 0,39 SY
4	1,333 DL + 1,0 LL + 1,3 SX - 0,39 SY
5	1,333 DL + 1,0 LL - 1,3 SX + 0,39 SY

No.	Kombinasi Pembebanan
6	1,333 DL + 1,0 LL - 1,3 SX - 0,39 SY
7	1,333 DL + 1,0 LL + 1,3 DX + 0,39 DY
8	1,333 DL + 1,0 LL + 1,3 DX - 0,39 DY
9	1,333 DL + 1,0 LL - 1,3 DX + 0,39 DY
10	1,333 DL + 1,0 LL - 1,3 DX - 0,39 DY
11	0,767 DL + 1,3 SX + 0,39 SY
12	0,767 DL + 1,3 SX - 0,39 SY
13	0,767 DL - 1,3 SX + 0,39 SY
14	0,767 DL - 1,3 SX - 0,39 SY
15	0,767 DL + 1,3 DX + 0,39 DY
16	0,767 DL + 1,3 DX - 0,39 DY
17	0,767 DL - 1,3 DX + 0,39 DY
18	0,767 DL - 1,3 DX - 0,39 DY

Keterangan:

- DL = Dead Load (Beban Mati)
- LL = Live Load (Beban Hidup)
- SX/SY = Respons Spektrum arah X dan Y
- DX/DY = Beban Gempa Dinamik arah X dan Y
- E = Beban Gempa

### Perhitungan pelat

Dalam perhitungan plat atap maupun plat lantai meliputi beberapa data yang dibutuhkan seperti data perencanaan, data pembebanan, beban berfaktor, perhitungan momen plat, perhitungan tulangan tumpuan, tulangan lapangan, dan tulangan geser.

Perhitungan *Sloof*

Perhitungan Balok

Perhitungan Kolom

Perhitungan Dinding Geser

Pondasi

## 4. KESIMPULAN

Pada penyusunan tugas akhir ini penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan dalam Perencanaan Struktur Gedung Rusunawa Delapan Lantai di Kabupaten Sukoharjo Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus, antara lain :

1. Desain rusunawa delapan lantai dengan tinggi lantai 1 adalah 4 meter difungsikan sebagai lahan parkir dengan daya tampung motor 30 bh dan mobil 10 bh. Untuk lantai 2 sampai dengan lantai 8 tinggi 4 meter difungsikan sebagai tempat tinggal dengan ukuran 3 x 6 meter dengan total 64 unit
2. Struktur atas dari perhitungan didapatkan
  - a. Pelat atap tebal 10 cm dengan tulangan tumpuan dan lapangan baik arah x maupun y adalah  $\varnothing$  10 – 140 mm
  - b. Pelat lantai tebal 12 cm dengan tulangan tumpuan dan lapangan baik arah x maupun y adalah  $\varnothing$  12 – 170 mm
  - c. Perencanaan balok induk dengan ukuran 60 cm x 30 cm dengan tulangan tumpuan 6 D 22 dengan tulangan geser  $\varnothing$  10 mm – 110, tulangan lapangan 4 D 22 dengan tulangan geser  $\varnothing$  10 mm - 150
  - d. Perencanaan balok anak dengan ukuran 40 cm x 25 cm dengan tulangan tumpuan 3 D 13 dengan tulangan geser  $\varnothing$  10 mm – 110, tulangan lapangan 3 D 13 dengan tulangan geser  $\varnothing$  10 mm - 150
  - e. Perencanaan sloof dengan ukuran 50 cm x 25 cm dengan tulangan tumpuan 4 D 13 dengan tulangan geser  $\varnothing$  8 mm – 110, tulangan lapangan 4 D 13 dengan tulangan geser  $\varnothing$  8 mm – 150
  - f. Perencanaan kolom I ukuran 90 x 90 dengan tulangan 18 D 25, tulangan sengkang  $\varnothing$  12 mm – 200
  - g. Perencanaan kolom II ukuran 80 x 80 dengan tulangan 14 D 25, tulangan sengkang  $\varnothing$  10 mm – 200
  - h. Perencanaan dinding geser dengan tebal 250 mm dengan tulangan vertical 2 D 16 dan horizontal 2 D 16
3. Perencanaan bangunan gedung rusunawa delapan lantai di Kabupaten Sukoharjo. Perencanaan pondasi atau struktur bawah menggunakan pondasi tiang bor dengan kedalaman 20 m, menggunakan 4 buah tiang menggunakan diameter 70 cm untuk tulangan tumpukan arah X dan Y dipakai D 22 – 120 mm dengan tebal tumpukan 800 mm

## Saran

Berdasarkan hasil penyusunan tugas akhir yang berjudul “Perencanaan Struktur Gedung Rusunawa Delapan Lantai di Kabupaten Sukoharjo Dengan Sistem Rangka Pemikul Khusus” terdapat beberapa saran dari penulis yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan suatu struktur antara lain :

1. Perlunya ketelitian dan kejelian dalam proses melakukan suatu perencanaan / bangunan struktur yang menggunakan program aplikasi SAP2000.
2. Dalam analisis pembebanan sesuai dengan peraturan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terbaru
3. Dalam melakukan perencanaan sebuah bangunan / perhitungan struktur diharapkan untuk menggunakan bantuan program-program yang tersedia antara lain : SAP2000 V22, Auto CAD 2019, Microsoft excel 2019 dan *software* lainnya. Guna mempermudah untuk menggambar, menganalisa, dan menghitung struktur.
4. Dalam melakukan perencanaan struktur bawah juga bisa menggunakan pondasi tiang pancang, dan juga pada perencanaan gedung bisa ditambah kan estimasi biaya atau RAB
5. Mengenai kondisi tanah perlunya dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui perilaku struktur secara lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2019). Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan dan Penjelasan (SNI 2847-2019). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional.( 2019). Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726-2019). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). Beban Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktural Lain (SNI 1727-2020). Jakarta.
- Hasibuan, S. A. R. S., & Qolby, A. A. (2023). Solution of Beam Structure Analysis Using SAP2000. *International Journal of Innovative Research in Computer Science & Technology*, 11(1).
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). (2021). Desain Spektra Indonesia melalui <http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/>
- Dyfiantifa, E. A. (2025). Perbandingan Analisa Struktur Beton Menggunakan Aplikasi Robot Structural Analysis Professional Dan Sap 2000. *Jurnal Qua Teknika*, 15(01), 99-106.
- Pemerintah Kabupaten Sukoharjo. (2023). Laporan kependudukan Kabupaten Sukoharjo. [http://sukoharjokab.go.id/laporan\\_kependudukan/](http://sukoharjokab.go.id/laporan_kependudukan/)
- Undang-Undang Nomor 16 Tahun 1985 tentang Rumah SusunPeraturan Menteri Negara Permukiman Rakyat Nomor 20 Tahun 2011 tentang Pedoman Bantuan Prasarana, Sarana, dan Utilitas Umum Kawasan Permukiman
- Hidayat, A., & Firmansyah, R. (2023). Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Menggunakan SAP2000 Berdasarkan SNI 1726:2019. *Jurnal Teknik Sipil*, 12(2), 85–94.
- Prasetyo, D., & Nugroho, A. (2021). Perencanaan Struktur Gedung Rusunawa Beton Bertulang Tahan Gempa Menggunakan Sistem SRPMK. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 10(1), 44–53.
- Rahmawati, N., Putra, M., & Saputro, H. (2020). Analisis Struktur Gedung Bertingkat Beton Bertulang Menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Berdasarkan SNI 1726:2019. *Jurnal Teknik Struktur*, 8(3), 101–110.
- Saputra, R., Wijaya, D., & Kurniawan, F. (2022). Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Bertingkat dengan Dinding Geser dan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus. *Jurnal Infrastruktur dan Konstruksi*, 11(2), 66–75.