

## PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA 9 (SEMBILAN) LANTAI DI KECAMATAN SRAGEN KABUPATEN SRAGEN

<sup>\*)</sup>Hajar Ismail<sup>1</sup>, Kusdiman Joko Priyanto<sup>1</sup>, Erni Mulyandari<sup>1</sup>

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

<sup>\*)</sup>Email : hajaan.ismail21@gmail.com

### ABSTRACT

*Population growth with lower middle income levels, both local residents and those from outside the area who are looking for work or urbanization, has a higher percentage of residents with middle and upper income, so that the availability of housing types and the economic (producing) reality of the population do not match. The loading reviewed by the planning of structural elements is dead load and live load which refers to SNI 1727:2013, while earthquake load refers to SNI 1726:2019. The structure analysis process uses SAP 2000 Software V.14. Calculation of the structural design of the roof slab support and pitch in the x and y direction Ø10 - 140 mm, reinforcement of the pedestal and field slab Ø12 - 170 mm, sloof 50/35 pedestal 7 D 16 mm, pitch 4 D 16 mm, shear Ø8 - 100 mm, main beam 60/40 bearing 6 D 22 mm, pitch 4 D 22 mm, shear Ø10 - 150 mm, joist 40/30 bearing 4 D 19 mm, pitch 4 D 19 mm, shear Ø8 - 100 mm, column 1 80/80 main 14 D 25, shear Ø12 - 380 mm, column 2 70/70 main 10 D 25 mm, shear Ø10 - 330 mm, wall shear 250 mm, borepile 60 cm, depth 21 m, studs 4 pieces, main 8 D 22, shear Ø12 - 275 mm, pilecap 3 m/3 m, thickness 800 mm, x and y direction D 22 - 140 mm.*

**Keywords :** *Structural Planning, Rusunawa Building, Reinforced Concrete, Bore Pile, SAP 2000 V.14*

### ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk dengan taraf berpenghasilan menengah kebawah baik itu penduduk lokal maupun dari luar daerah yang mencari pekerjaan maupun urbanisasi memiliki prosentase yang lebih tinggi dari penduduk yang berpenghasilan menengah keatas, sehingga ketersediaan jenis perumahan dan kenyataan ekonomi (penghasilan) penduduk tidak sesuai. Oleh karena itu, pembebanan yang ditinjau perencanaan elemen struktur adalah beban mati dan beban hidup yang mengacu pada SNI 1727:2013, sedangkan beban gempa mengacu pada SNI 1726:2019. Proses analisis struktur menggunakan Software SAP 2000 V.14. Perhitungan perencanaan struktur pelat atap tumpuan dan lapangan arah x dan y Ø10 - 140 mm, tulangan plat lantai tumpuan dan lapangan Ø12 - 170 mm, sloof 50/35 tumpuan 7 D 16 mm, lapangan 4 D 16 mm, geser Ø8 - 100 mm, balok induk 60/40 tumpuan 6 D 22 mm, lapangan 4 D 22 mm, geser Ø10 - 150 mm, balok anak 40/30 tumpuan 4 D 19 mm, lapangan 4 D 19 mm, geser Ø8 - 100 mm, kolom 1 80/80 utama 14 D 25, geser Ø12 - 380 mm, kolom 2 70/70 utama 10 D 25 mm, geser Ø12 - 330 mm, dinding geser 250 mm, borepile 60 cm, kedalaman 21 m, tiang 4 buah, utama 8 D 22, geser Ø12 - 275 mm, pilecap 3 m/3 m, tebal 800 mm, arah x dan y D 22 - 140 mm.

**Kata Kunci :** *Perencanaan Struktur, Gedung Rusunawa, Beton Bertulang, Bore pile, SAP 2000 V.14*

## 1. PENDAHULUAN

Kabupaten Sragen adalah kota kecil di Barat Jawa Tengah, tepatnya di perbatasan antara Jawa Tengah dengan Jawa Timur. Sragen memiliki luas wilayah 94.155 meter persegi dengan jumlah penduduk 1.005.566 jiwa. Sragen memiliki 20 kecamatan, yang melingkupi 219 desa (Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, 2017).

Pertumbuhan penduduk dengan taraf berpenghasilan menengah kebawah baik itu penduduk lokal maupun dari luar daerah yang mencari pekerjaan maupun urbanisasi memiliki prosentase yang lebih tinggi dari penduduk yang berpenghasilan menengah keatas, sehingga ketersediaan jenis perumahan dan kenyataan ekonomi (penghasilan) penduduk tidak sesuai. Rumah-rumahan informal didirikan secara ilegal sehingga membentuk sebuah pemukiman marginal yang sebagian besar diantaranya tidak layak huni.

Beberapa program relokasi yang disosialisasikan dari Pemerintah untuk memperbaiki kualitas rumah informal tersebut akhirnya mengalami kesulitan dalam hal pemindahan warga, sebab telah terbentuk rasa kepemilikan atas lahan dan terjadinya suatu komunitas masyarakat yang kuat di daerah tersebut.

Untuk memenuhi kebutuhan perumahan bagi masyarakat berpenghasilan rendah tersebut, Pemerintah telah berupaya dengan berbagai program perumahan, salah satunya dengan melakukan program pengadaan rumah yang berdasarkan kemampuan keuangan pada masyarakat yang berpenghasilan menengah kebawah yaitu dengan program pengadaan rumah susun sederhana dan sewa (rusunawa).

Rusunawa adalah rumah susun sederhana yang disewakan kepada masyarakat perkotaan yang tidak mampu untuk membeli rumah atau yang ingin tinggal untuk sementara waktu, misalnya para mahasiswa, pekerja temporer dan lain-lainnya. Karena berstatus bukan milik, pengguna rusunawa hanya dapat menyewa kepada pihak pengelola bangunan. Sebagai bangunan bertingkat yang dibangun pemerintah untuk keluarga kurang mampu, rusunawa dapat diperoleh dengan cara pembayaran sewa per bulan.

Secara umum, rumah dapat diartikan sebagai sebuah tempat dimana penghuninya akan mendapat perlindungan atau tempat bernaung dari segala kondisi alam yang berada disekitarnya, seperti hujan, panas terik matahari, dan sebagainya. Rumah juga merupakan sesuatu yang dijadikan tempat beristirahat penghuninya yang telah melakukan berbagaimacam aktivitas di luar.

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diambil rumusan masalah sebagai acuan perencanaan Gedung Rusunawa di Kabupaten Sragen sebagai berikut :

1. Bagaimana merencanakan struktur pondasi, kolom, balok dan plat untuk struktur gedung rusunawa?
2. Bagaimana merencanakan pondasi yang kuat untuk struktur gedung rusunawa?

### **Batasan Masalah**

Batasan masalah pada Perencanaan Struktur Gedung Rusunawa 9 Lantai di Kabupaten Sragen , Provinsi Jawa Tengah yaitu :

1. Struktur bangunan yang dibahas adalah Struktur Gedung Rusunawa 9 Lantai di Kabupaten Sragen, Provinsi Jawa Tengah
2. Perhitungan pembebanan dengan beban berfaktor yang meliputi beban mati, beban hidup dan beban gempa.
3. Analisa struktur menggunakan bantuan Software SAP2000 versi 14.
4. Peraturan - peraturan yang digunakan dalam perencanaan mengacu pada peraturan SNI yang berlaku

### **Tujuan Perencanaan**

Tujuan dari perencanaan ini adalah sebagai berikut :

1. Merencanakan pondasi kolom, balok, dan plat yang diperlukan untuk memikul beban yang terjadi pada struktur rusunawa,
2. Merencanakan struktur pondasi yang kuat untuk gedung rusunawa

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **Tinjauan Umum**

Berdasarkan SNI 1726-2019 bangunan gedung merupakan struktur yang umumnya tertutup oleh dinding-dinding dan atap, yang dibangun untuk menyediakan perlindungan bagi jenis-jenis pemanfaatan yang direncanakan.

Pengertian bangunan gedung menurut ketentuan Pasal 1 angka 1 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung adalah, wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian maupun tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.

Konstruksi Gedung Hunian ini mencakup usaha pembangunan, pemeliharaan, dan/atau pembangunan kembali bangunan yang dipakai untuk hunian, contohnya saja seperti rumah tinggal, rumah tinggal sementara, rumah susun, kondominium, dan apartemen. Pembangunan gedung untuk hunian yang dikerjakan oleh perusahaan real estat dengan tujuan untuk dijual, kegiatan perubahan, dan renovasi gedung hunian juga termasuk dalam sub-klasifikasi ini.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2011 Tentang Rumah Susun, telah memberikan kewenangan yang luas kepada Pemerintah di bidang penyelenggaraan rumah susun dan memberikan kewenangan kepada pemerintah daerah untuk melakukan penyelenggaraan rumah susun di daerah sesuai dengan kewenangannya. Kewenangan yang diberikan tersebut didukung oleh pendanaan yang berasal dari anggaran pendapatan dan belanja negara maupun anggaran pendapatan dan belanja daerah. Undang-Undang ini juga mengatur kegiatan perencanaan, pembangunan, penguasaan dan pemanfaatan, pengelolaan, pemeliharaan dan perawatan, pengendalian, kelembagaan, pendanaan dan sistem pembiayaan, serta peran masyarakat yang dilaksanakan secara sistematis, terpadu, berkelanjutan, dan bertanggung jawab.

Jenis rusunawa adalah rusunawa bertingkat rendah dan rusunawa bertingkat tinggi. Di dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 05/Prt/M/2007 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi, menyebutkan definisi Rusuna Bertingkat Tinggi adalah bangunan gedung rumah susun sederhana dengan jumlah lantai bangunan lebih dari 8 lantai dan maksimum 20 lantai. Rusunawa adalah untuk masyarakat berpenghasilan rendah, sehingga sasaran pembangunan rusunawa diantaranya adalah rusunawa untuk TNI/POLRI, rusunawa untuk pekerja, dan rusunawa untuk pendidikan berasrama.

## Material Bahan

Beton merupakan material pencampuran dari agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil/batu pecah), semen, dan air. Sering juga ditambahkan bahan tambah kimiawi (admixture) ataupun mineral (additive) ke dalam campuran beton. Tujuannya adalah untuk mengatur sifat dan karakteristik beton agar sesuai dengan yang kita inginkan, diantaranya yaitu memudahkan dalam pengerjaan, menambah kekuatan, serta efisiensi. Notasi dari kuat tekan beton ialah " $f_c$ ". Nilai  $f_c$  diperoleh dari nilai rata-rata kuat tekan pengujian silinder minimal 2 buah diameter 150 mm tinggi 300 mm atau minimal 3 buah diameter 100 mm tinggi 200 mm yang terbuat dari adukan beton yang sama dan diuji pada beton umur 28 hari (SNI 03-2847-2013 pasal 5.6.2.4).

Beton harus dirancang sedemikian hingga menghasilkan kekuatan tekan rata-rata,  $f_{cr}$ , seperti yang disebutkan dalam pasal 5.3.2 dan juga memenuhi kriteria durabilitas dalam pasal 4. Frekuensi nilai kuat tekan rata-rata yang berada dibawah nilai  $f_c$  seperti yang ditentukan dalam pasal 5.6.3.3 haruslah sekecil mungkin. Selain itu, nilai  $f_c$  yang digunakan pada bangunan yang direncanakan sesuai dengan aturan-aturan dalam standar ini, tidak boleh kurang dari pada 17 Mpa pasal 5.1.1 (SNI 03-2847-2013).

## Material Tulangan

Baja tulangan beton adalah baja yang berbentuk batang berpenampang lingkaran yang digunakan untuk penulangan beton, yang diproduksi dari bahan baku billet dengan cara hot rolling. Berdasarkan bentuknya, baja tulangan beton dibedakan menjadi 2 (dua) jenis yaitu baja tulangan beton polos dan baja tulangan beton sirip.

Baja tulangan beton polos (BJTP) adalah baja tulangan beton berpenampang lingkaran dengan permukaan rata tidak bersirip dan baja tulangan beton sirip (BJTS) adalah baja tulangan beton dengan bentuk khusus yang permukaannya memiliki sirip melintang dan rusuk memanjang yang dimaksudkan untuk meningkatkan daya lekat dan menahan gerakan membujur dari batang secara relatif terhadap beton. Baja tulangan beton adalah baja yang berbentuk batang berpenampang lingkaran yang digunakan untuk penulangan beton, yang diproduksi dari bahan baku billet dengan cara hot rolling. Berdasarkan bentuknya, baja tulangan beton dibedakan menjadi 2 (dua) jenis yaitu baja tulangan beton polos dan baja tulangan beton sirip. Baja tulangan beton polos (BJTP) adalah baja tulangan beton berpenampang lingkaran dengan permukaan rata tidak bersirip dan baja tulangan beton sirip (BJTS) adalah baja tulangan beton dengan bentuk khusus yang permukaannya memiliki sirip melintang dan rusuk memanjang yang dimaksudkan untuk meningkatkan daya lekat dan menahan gerakan membujur dari batang secara relatif terhadap beton.

Bentuk permukaan batang baja tulangan beton polos harus rata tidak bersirip dan bentuk permukaan batang baja tulangan beton sirip harus bersirip teratur. Setiap batang diperkenankan mempunyai rusuk memanjang yang searah 7 dan sejajar dengan sumbu batang. Sirip melintang sepanjang batang baja tulangan beton harus terletak pada jarak yang teratur dan mempunyai ukuran yang sama. Besi tulangan baja polos yang sering digunakan untuk membuat begel pada kolom beton rumah sederhana yaitu merek KS yang diproduksi oleh PT. Krakatau Steel Tbk. Besi beton KS telah mengikuti peraturan perencanaan beton bertulang untuk bangunan rumah dan gedung (SNI 03-2847-2002 Pasal 24). PT. Krakatau Steel (KS) adalah satu-satunya industri baja terpadu di Indonesia. Dalam artian, KS memproduksi baja dari bahan mentah hingga menjadi baja beton siap pakai.

## Pembebanan

### Beban Mati

Beban mati merupakan berat seluruh bahan konstruksi bangunan gedung yang terpasang, termasuk dinding, lantai, atap, plafon, tangga, dinding partisi tetap, finishing, kladding gedung dan komponen arsitektural dan struktural lainnya serta peralatan layan terpasang lain termasuk berat keran (SNI 1727:2013 pasal 3.1)

### Beban Hidup

Beban hidup termasuk ke dalam kategori beban gravitasi, yaitu jenis beban yang timbul akibat penggunaan suatu gedung selama masa layan gedung tersebut. Beban manusia, peralatan yang dapat dipindahkan, kendaraan bermotor, serta barang/benda lain yang letaknya tidak permanen (SNI 1727:2013 pasal 4.1)

### Beban Gempa

Beban gempa merupakan beban statik ekuivalen yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah akibat gempa tersebut.

Perancangan struktur gedung mempertimbangkan beban hidup, beban mati, dan beban gempa. Dalam perancangan, ditentukan kuat perlu sebagai kombinasi kombinasi beban tersebut

### Sistem Rangka Pemikul Momen

Sistem rangka pemikul momen adalah sistem struktur yang pada dasarnya memiliki ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap, sedangkan beban lateral yang diakibatkan oleh gempa dipikul oleh rangka pemikul momen melalui mekanisme lentur. sistem ini terbagi menjadi 3, yaitu SRPMB (Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa), SRPMM (Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah), dan SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus) (SNI 1726:2012).

Rangka momen (Moment frame) adalah Rangka dimana komponen struktur dan joint menahan gaya melalui lentur, geser, dan gaya aksial (SNI 2847:2013). Penentuan sistem rangka harus sesuai dengan tingkat kerawanan (resiko) daerah tempat struktur bangunan tersebut berada terhadap gempa. Tingkat kerawanan tersebut dikatakan sebagai kategori desain seismik.

Kategori desain seismik (Seismic design category) adalah Klasifikasi yang ditetapkan untuk struktur berdasarkan pada kategori huniannya dan keparahan pergerakan tanah gempa rencana di lokasi, sebagaimana didefinisikan oleh tata cara bangunan gedung umum yang diadopsi secara legal (SNI 2847:2013).

## 3. METODOLOGI PERENCANAAN

### Lokasi Perencanaan

Lokasi Perencanaan struktur gedung rusunawa berada di Jl. Semeru, Dusun 1 ,Karang Tengah , Kec.Sragen, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah

Lintang	: 7°24'44.9"S
Bujur	: 111°00'60.0"E
Batas utara	: Kantor Kelurahan Karangtengah
Batas selatan	: Pemukiman atau Rumah Warga
Batas barat	: Lahan persawahan
Batas timur	: Masjid dan SPBU Nglangon

### Struktur Bangunan

Bangunan ini di rencanakan sebagai berikut :

Jumlah Lantai	: 9 Lantai + Atap
Lokasi Bangunan	: Jl. Semeru, Dusun 1 ,Karang Tengah , Kec.Sragen, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah
Fungsi Bangunan	: Rusun Sewa Sederhana ( Rusunawa )
Lebar Bangunan	: 28 m
Panjang Bangunan	: 40 m
Luas Bangunan	: 1.120 m <sup>2</sup>
Luas Lahan	: 1.520 m <sup>2</sup>
Struktur Bangunan	: Beton Bertulang SRPMK
Beton	fc' : 30 Mpa
Baja	Fyd : 400 Mpa
	Fyp : 240 Mpa

Untuk perencanaan dimesi struktur beton direncanakan sebagai berikut:

Sloof	: 50 x 35 cm
Kolom I	: 80 x 80 cm
Kolom II	: 70 x 70 cm
Balok induk	: 60 x 40 cm
Balok anak	: 40 x 30 cm
Shear wall	: 25 x 25 cm

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

1. Pelat atap
 

Tebal pelat	: 10 cm
-------------	---------
2. Pelat lantai
 

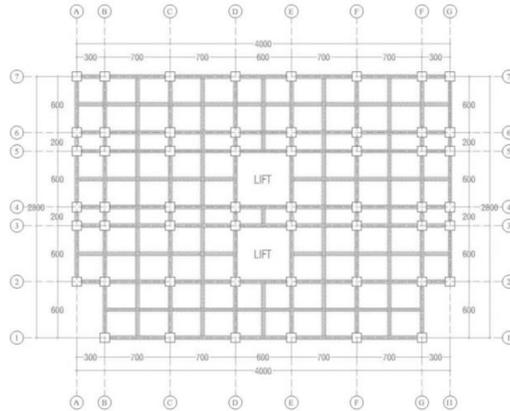
Tebal pelat	: 12 cm
-------------	---------

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

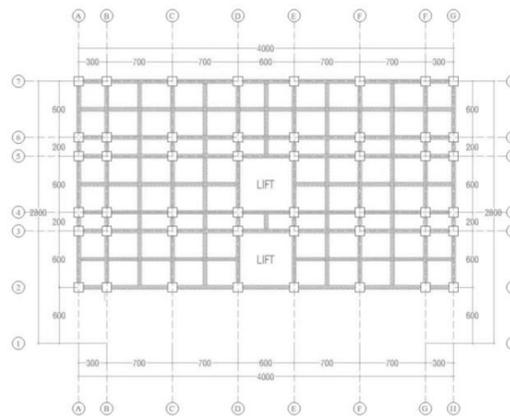
- Lantai 6 : + 20,00 m
- Lantai 7 : + 24,00 m
- Lantai 8 : + 28,00 m
- Lantai 9 : + 32,00 m
- Atap : + 32,12 m

Denah Struktur Bangunan dan Model Bangunan



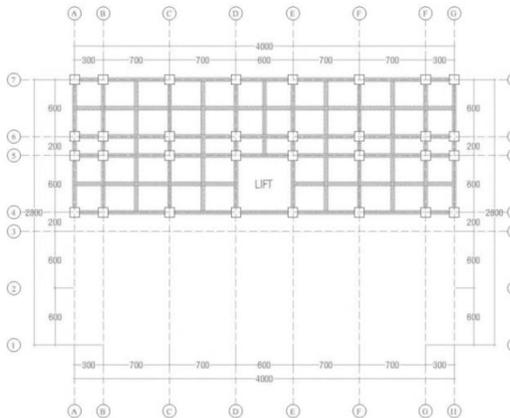
Sumber : Data Primilinary Dsign

**Gambar 1.** Denah Lantai Dasar



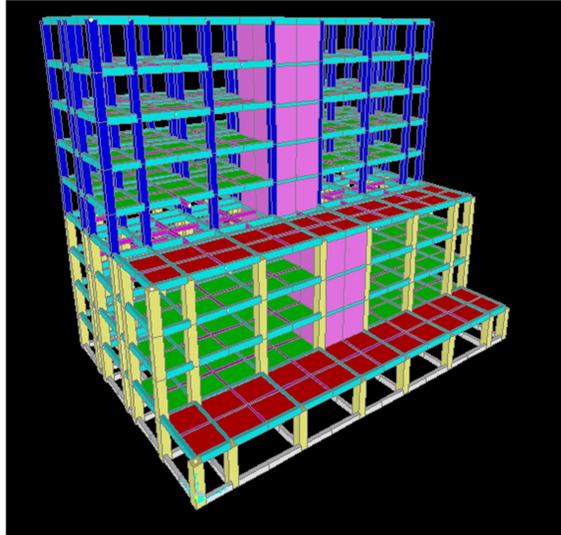
Sumber : Data Primilinary Dsign

**Gambar 2.** Denah lantai 2 – 4



Sumber : Data Primilinary Dsign

**Gambar 3.** Denah Lantai 4 – 9



Sumber : Data Primilinary Dsign

Gambar 4. 3D Modeling

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Perhitungan Beban Mati

##### 1) Pelat Atap (Tebal pelat 10 cm)

Waterproofing		=	0,06	kN/m <sup>3</sup>
Plafond dan penggantung	= 0,11 + 0,07 kN/m <sup>3</sup>	=	0,18	kN/m <sup>3</sup>
Plumbing		=	0,10	kN/m <sup>3</sup>
Asphalt sheet		=	0,14	kN/m <sup>3</sup>
Instalasi ME		=	0,25	kN/m <sup>3</sup>
<b>DL pelat atap</b>		=	<b>0,73</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>

##### 2) Pelat Lantai (Tebal pelat 12 cm)

Spesi (adukan per cm tebal)	= 0,21 kN/m <sup>2</sup>	=	0,21	kN/m <sup>2</sup>
Keramik		=	0,24	kN/m <sup>2</sup>
Plafond dan penggantung	= 0,11 + 0,07 kN/m <sup>2</sup>	=	0,18	kN/m <sup>2</sup>
Instalasi ME		=	0,25	kN/m <sup>2</sup>
Plumbing		=	0,10	kN/m <sup>2</sup>
<b>DL pelat lantai</b>		=	<b>0,98</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

##### 3) Beban dinding

$$\text{(Tinggi dinding - Tinggi balok) x Berat dinding } \frac{1}{2} \text{ bata}$$

$$\text{Lantai 1-9} \quad (4 \text{ m} - 0,70 \text{ m}) \quad 2,5 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{8,25 \text{ kN/m}^2}$$

##### Perhitungan Beban Hidup

##### 1) Beban hitup pelat atap

$$\text{Beban atap} = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

##### 2) Beban hidup pelat lantai

1. Ruang pribadi dan koridornya = 1,92 kN/m<sup>2</sup>
2. Ruang publik dan koridornya = 4,79 kN/m<sup>2</sup>

$$\text{Lantai 1 - 9} = 1,92 \text{ kN/m}^2$$

Spesi (adukan per cm tebal)	= 0,21 kN/m <sup>3</sup>	=	0,21	kN/m <sup>3</sup>
Keramik		=	0,24	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>0,98</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>

### 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

$$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{N_i}} = \frac{30}{1,478} = 25,3$$

Dari data sondir yang diperoleh di daerah perencanaan Gedung Rusunawa di Kabupaten Sragen, Provinsi Jawa Tengah maka diperoleh nilai rata- rata N sebesar **25,3**. Berdasarkan tabel klasifikasi situs nilai tersebut masuk ke dalam kategori tanah keras (SC). Tabel klasifikasi situs dapat dilihat di bawah ini :

**Tabel 1.** Klasifikasi Situs

Kelas Situs	$\bar{V}_s$ (m/detik)	$\bar{N}$ atau $\bar{N}_{ch}$	$\bar{S}_u$ (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	$\geq 100$
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,  $PI > 20$
2. Kadar air,  $w \geq 40\%$
3. Kuat geser niralir  $\bar{S}_u < 25$  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  $\bar{S}_u < 50$  kPa

SF (tanah khusus, yang membutuhkan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons spesifik-situs yang mengikuti 0)

CATATAN: N/A = tidak dapat dipakai

Sumber: SNI 1726:2019 Tabel 5:Halaman 29

Untuk menentukan parameter percepatan gempa dan parameter response spectra percepatan gempa dapat diketahui dengan menggunakan bantuan situs online Dinas Pekerjaan Umum melalui link : <http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/>. Dari hasil *ouput* parameter percepatan gempa dan parameter *response spectra* percepatan gempa maka diperoleh nilai sebagai berikut:

**Tabel 2.** Output response spectra

Variabel	Nilai
PGA (g)	1,94
Ss(g)	0,7758
S1(g)	0,3633
Sds(g)	0.62
Sd1(g)	0.47
T0(detik)	0.15
Ts(detik)	0.76

Sumber : <http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/>.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Dari perencanaan pada laporan skripsi ini diperoleh hasil diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan Struktur Pelat
  - 1) Pelat Atap (Tebal 10 cm)
 

Tulangan Tumpuan Arah X	= Ø10 – 140 mm
Tulangan Tumpuan Arah Y	= Ø10 – 140 mm
Tulangan Lapangan Arah X	= Ø10 – 140 mm
Tulangan Lapangan Arah Y	= Ø10 – 140 mm
  - 2) Pelat Lantai (Tebal 12 cm)
 

Tulangan Tumpuan Arah X	= Ø12 – 170 mm
Tulangan Tumpuan Arah Y	= Ø12 – 170 mm
Tulangan Lapangan Arah X	= Ø12 – 170 mm
Tulangan Lapangan Arah Y	= Ø12 – 170 mm
2. Perhitungan Struktur Balok,
  - 1) Balok B1 (400 x 600 mm)
 

Tulangan Tumpuan Atas	= 6D 22
Tulangan Tumpuan Bawah	= 4D 22
Tulangan Geser Tumpuan	= Ø10 – 150 mm
Tulangan Lapangan Atas	= 4D 22
Tulangan Lapangan Bawah	= 6D 22
Tulangan Geser Lapangan	= Ø10 – 150 mm
  - 2) Balok Anak (300 x 400 mm)
 

Tulangan tumpuan atas	= 4D 19
Tulangan tumpuan bawah	= 4D 19
Tulangan geser tumpuan	= Ø8 – 100
Tulangan lapangan atas	= 4D 19
Tulangan lapangan bawah	= 4D 19
Tulangan geser lapangan	= Ø8 – 100
3. Perhitungan Struktur Sloof (350 x 500 mm)
 

Tulangan tumpuan atas	= 7D 16
Tulangan tumpuan bawah	= 2D 16
Tulangan geser tumpuan	= Ø8 – 100
Tulangan lapangan atas	= 4D 16
Tulangan lapangan bawah	= 3D 16
Tulangan geser lapangan	= Ø8 – 100
4. Perhitungan Struktur Kolom
  - 1) Kolom K1 (800 x 800 mm)
 

Tulangan memanjang	= 14 D 25
Tulangan geser	= Ø12 – 380
  - 2) Kolom K2 (700 x 700 mm)
 

Tulangan memanjang	= 10 D 25
Tulangan geser	= Ø12 – 330
5. Perhitungan Dinding Geser atau *Shearwall*
  - 1) Dinding geser direncanakan dengan tebal 25 cm
  - 2) Tinggi dinding geser lantai 1-9 = 36 m, dengan lebar 6 m
  - 3) Tulangan vertikal dan horizontal dinding geser D16 – 313
6. Perhitungan Pondasi
 

Perencanaan pondasi dengan menggunakan pondasi bore pile dengan diameter tiang 60 cm dan kedalaman 21 m dengan jumlah 4 buah tiang tiap kolom untuk tulangan pile cap arah X dan Y dipakai tulangan Ø22 – 140 dengan tebal pile cap 800 mm..
7. Perhitungan Fondasi *Bored Pile*
  1. *Bored Pile*

- a. Dimensi 60 cm
  - b. Kedalaman 21 m
  - c. Jumlah boredpile 1 kolom 4 buah
  - d. Jarak tiang bored pile = 120 cm
  - e. Jarak tiang bored pile ke tepi = 60 cm
  - f. Tulangan utama 8 D 22
  - g. Tulangan Geser  $\emptyset$  12 - 275 mm
2. *Pile Cap*
- a. Tebal *pile cap* 800 mm
  - b. Panjang dan lebar pile cap 3 m x 3 m
  - c. Tulangan arah X dan Y D 22 – 140 mm

## SARAN

Pada penyusunan Tugas Akhir ini terdapat beberapa saran dari penyusun untuk melakukan sebuah perencanaan struktur gedung antara lain :

1. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai pengaruh kondisi tanah yang berbeda untuk mengetahui perilaku struktur secara akurat.
2. Perlu adanya perhitungan tata ruang.
3. Perlu menghitung sistem utilitas bangunan seperti instalasi air bersih, dan kotor, instalasi listrik (ME), perencanaan tangga dan lift, finishing, dan sebagainya.
4. Rutin melakukan kegiatan bimbingan laporan tugas akhir untuk mendapatkan masukan, penyelesaian masalah yg dihadapi

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2002). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk bangunan Gedung SNI 03-2847-2002*. Badan Standar Nasional : Bandung
- Badan Standarisasi Nasional. (2012). *Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung SNI 1726:2012*. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). *Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lainnya. SNI-1727-2013*. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta..
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung SNI 2847-2013*. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung (SNI 1726-2019)*. Jakarta.
- Boy Leonard. (2019). Pengertian Rusunawa. <https://www.rumah.com/paduan-properti/beda-rusun-rusunawa-rusunami-mana-yang-tepat-untuk-anda-15370>
- Undang - Undang Nomor 28. (2002). *Tentang Bangunan Gedung 2002*. Indonesia. Kementrian Pekerjan Umum dan Perumahan Rakyat
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun (2011). *Tentang Rumah Susun 2011*. Indonesia. Pemerintah Pusat
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/(2007). *Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi*. Indonesia. Direktorat Jendral Cipta Karya
- Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.(2017). *Sekilas Tentang Sragenku*. Jakarta. Direktorat Jendral Cipta Karya