

**JURNAL TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR  
BANGUNAN RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA  
(RUSUNAWA) 14 LANTAI DI KEC. WIROSARI KAB.  
GROBOGAN**

**Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan untuk Mencapai Gelar Sarjana  
Strata (S-1) Teknik Sipil pada Fakultas Teknik  
Universitas Tunas Pembangunan Surakarta**



**Disusun oleh :**

**Mufia Fauziah**  
**NIM : A0118119**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN  
SURAKARTA**

**2022**

**PERENCANAAN STRUKTUR  
BANGUNAN RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA (RUSUNAWA) 14  
LANTAI DI KEC. WIROSARI KAB. GROBOGAN**

**Mufia Fauziah  
NIM (A.0118119)**

**ABSTRAK**

Di daerah yang dekat dengan kawasan industri biasanya memiliki kebutuhan hunian yang cukup tinggi, hal ini disebabkan karena adanya daya tarik ekonomi suatu kawasan tersebut. Di samping menyerap tenaga kerja lokal biasanya kawasan industri juga mendorong adanya migrasi penduduk untuk mencari pekerjaan, diantaranya ada yang berpindah secara permanen dikawasan tersebut juga ada yang berpindah secara sementara. Berdasarkan latar belakang tersebut, perencanaan ini bertujuan untuk menentukan Sistem rangka yang tepat untuk Rumah Susun dalam menerima beban mati, beban hidup, dan beban gempa pada wilayah Grobogan serta mendapatkan desain gedung yang memenuhi standar kelayakan dan ketahanan suatu bangunan terhadap beban yang bekerja baik beban mati, beban hidup, dan beban gempa dengan menggunakan SNI gempa 1726:2019. Berdasarkan hasil parameter *response spectra* percepatan gempa untuk bangunan Rumah susun sebesar ( $SDs = 0,65$ ,  $SD1 = 0,59$ ) bangunan masuk dalam kategori *desain seismic* (KDS) D. Oleh karena itu, Struktur gedung didesain menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Struktur yang direncanakan dengan menggunakan struktur beton bertulang mengacu pada SNI 2847:2019 yang meliputi desain struktur atas dan struktur bawah. Struktur atas meliputi kolom, balok dan pelat. Struktur bawah meliputi perencanaan pondasi *bored pile* dan *pile cap*. 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.22*. Hasil yang didapat adalah lantai 1-14 dimensi kolom yaitu 70 cm x 70 cm dengan tulangan 12 D 32. Dimensi balok induk yaitu 35 cm x 55 cm dengan tulangan tumpuan atas 6 D 29, tulangan tumpuan bawah 2 D 29, tulangan badan 2D29, tulangan lapangan atas 2 D 29, tulangan lapangan bawah 4 D 29, tulangan geser tumpuan  $\varnothing 12 - 120$ , dan tulangan geser lapangan  $\varnothing 12 - 120$ . Dimensi balok anak yaitu 20 cm x 40 cm dengan tulangan tumpuan atas 5 D 16, tulangan lapangan bawah 2 D 16 dan tulangan geser  $\varnothing 10 - 110$ . Dimensi balok *sloof* yaitu 25 cm x 40 cm dengan tulangan tumpuan atas 4 D 16, tulangan lapangan bawah 3 D 16 dan tulangan geser  $\varnothing 10 - 90$ . Dimensi pelat atap adalah 8 cm dengan penulangan lapangan dan tumpuan arah x dan y  $\varnothing 80 - 80$ . Dimensi pelat lantai adalah 10 cm dengan penulangan lapangan dan tumpuan arah x dan y  $\varnothing 10 - 100$ . Dimensi pondasi *bored piled* adalah 80 cm dengan kedalaman 16 m. dengan jumlah 4 buah tiang tiap untuk tulangan *pile cap* arah X dan Y dipakai tulangan  $\varnothing 22 - 120$  dengan tebal *pile cap* 1000 mm.

**Kata Kunci : Rumah Susun, SRPMK, Beton Bertulang, Bored Pile**

**STRUCTURE PLANNING**  
**BUILDING OF A SIMPLE RENTAL FLAT (RUSUNAWA) 14 FLOORS IN**  
**KEC. WIROSARI KAB. GROBOGAN**

**Mufia Fauziah**  
**NIM (A.0118119)**

**ABSTRACT**

*In areas close to industrial areas, they usually have a fairly high need for housing, this is due to the economic attractiveness of an area. In addition to absorbing local labor, usually industrial areas also encourage the migration of residents to find work, including some who move permanently in the area and some who move temporarily. Based on this background, this planning aims to determine the right frame system for flats in receiving dead loads, live loads, and earthquake loads in the Grobogan area and obtaining a building design that meets the feasibility and resistance standards of a building to loads that work both dead loads, live loads, and earthquake loads using SNI earthquake 1726: 2019. Based on the results of the response spectra parameter for earthquake acceleration for flats buildings of ( $SD_s = 0.65$ ,  $SD_1 = 0.59$ ) buildings are included in the seismic design category (KDS) D. Therefore, the structure of the building is designed using the Special Moment Bearing Frame System (SRPMK). The planned structure using reinforced concrete structures refers to SNI 2847:2019 which includes the design of the upper structure and the lower structure. The upper structure includes columns, beams, shear walls, and plates. The lower structure includes the planning of the foundation of the bored pile and pile cap. 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.22. The result obtained is the 1-14th floor of the column dimensions, which is 70 cm x 70 cm with reinforcement of 12 D 32. The dimensions of the main beam are 35 cm x 55 cm with 6 D 29 upper pedestal reinforcement, 2 D 29 lower pedestal reinforcement, 2 D 29 body reinforcement, 2D29 upper field reinforcement, 4 D 29 lower field reinforcement, Ø12 – 120 pedestal shear reinforcement, and Ø12 – 120 field shear reinforcement. The dimensions of the child beam are 20 cm x 40 cm with upper fulcrum reinforcement 5 D 16, lower field reinforcement 2 D 16 and sliding reinforcement Ø10 – 110. The dimensions of the sloof beam are 25 cm x 40 cm with upper fulcrum reinforcement 4 D 16, lower field reinforcement 3 D 16 and sliding reinforcement Ø10 – 90. The dimensions of the roof slab are 8 cm with field looping and pedestals in the directions x and y Ø8 – 80. The dimensions of the floor slab are 10 cm with field looping and pedestals in the x and y directions Ø10 – 100. The dimensions of the bored piled foundation are 80 cm with a depth of 16 m. with a total of 4 poles each for pile cap reinforcement in the X and Y directions used reinforcement Ø22 – 120 with a pile cap thickness of 1000 mm.*

**Keywords : Flats, SRPMK, Reinforced Concrete, Bored Pile**

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kabupaten Grobogan merupakan salah satu Kabupaten di Jawa Tengah yang terbagi menjadi 19 Kecamatan, yakni : Brati, Gabus, Geyer, Godong, Grobogan, Gubug, Karangrayung, Kedungjati, Klambu, Kradenan, Ngaringan, Penawangan, Pulokulon, Purwodadi, Tanggunharjo, Tawangharjo, Tegowanu, Toroh, dan Wirosari. Kabupaten Grobogan merupakan daerah yang strategis dan menjadi pusat simpul kegiatan Kabupaten di sekitarnya yakni Semarang, Kudus, Demak, Pati, Blora, Solo, Sragen, dan Boyolali. Selain itu Kabupaten Grobogan juga memiliki karakteristik umum daerah agraris, di mana sebagian besar wilayahnya digunakan sebagai lahan pertanian. Dengan letak geografis yang sangat strategis tersebut pergerakan orang dan barang sangat padat. Pada Sensus Penduduk Indonesia 2020, penduduk Kabupaten Grobogan berjumlah 1.453.526 jiwa, dengan kepadatan penduduk 719 jiwa/km<sup>2</sup>. Di sisi lain dengan semakin tumbuh berkembangnya perekonomian di Kabupaten

Grobogan, sektor industri pun juga mulai tumbuh. Di wilayah Kabupaten Grobogan, industri *garment* dan tekstil cukup banyak berdiri terutama di seputaran perbatasan antara Kabupaten Grobogan, Blora, dan Semarang.

Hasil survei di daerah Kabupaten Grobogan khususnya di Kecamatan Wirosari, di Jalan Purodadi-Blora kebanyakan daerah tersebut merupakan daerah kawasan industri dan merupakan satu wilayah di Kabupaten Grobogan yang pertama kali ditetapkan sebagai kawasan industri. Pemilihan Kecamatan Wirosari sebagai wilayah industri didasari oleh beberapa kriteria yang terpenuhi sebagai sebuah industri sehingga menjadikan pertumbuhan sosial-ekonomi wilayah Wirosari berkembang pesat. Berdasarkan dari uraian di atas bahwa Kabupaten Grobogan belum ada rumah susun, daya tampung masih dikira kurang karena industri di Kabupaten Grobogan yang begitu banyak, maka dibutuhkan perencanaan sarana hunian bagi pekerja industri dan

masyarakat lokal maupun luar daerah berupa Rumah Susun Sederhana Sewa (RUSUNAWA) khususnya di Desa Tanjungrejo, Jl. Raya Purwodadi-Blora No.Km. 18, Area Sawah, Wirosari, Kecamatan Wirosari, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah.

Untuk memenuhi tahap akhir studi pada program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta, mahasiswa diminta menyusun laporan tugas akhir dengan judul **“PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA (RUSUNAWA) 14 LANTAI DI KEC. WIROSARI KAB. GROBOGAN”**

#### **Perumusan Masalah**

Dari penjelasan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Sistem Rangka apakah yang paling tepat digunakan dalam merencanakan struktur bangunan Rumah Susun tersebut ?
2. Berapakah besarnya ukuran dimensi dari penampang struktur yang mampu menahan dan memikul beban gempa rencana yang bekerja pada struktur bangunan Rumah Susun tersebut ?

#### **Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada Perencanaan Struktur bangunan Rumah Susun 14 Lantai di Kecamatan Wirosari, Kabupaten Grobogan yaitu sebagai berikut :

1. Perhitungan pembebanan dengan beban berfaktor yang meliputi beban mati, beban hidup, dan beban gempa.
2. Perhitungan perencanaan Struktur bangunan meliputi : pondasi, balok, kolom, *sloof*, pelat dan *Sharewall*
3. Perhitungan struktur menggunakan SNI 2847:2019 Tentang Pedoman Standar Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.
4. Perhitungan beban menggunakan SNI 1727:2013 Tentang Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung.
5. Perhitungan beban gempa 1726:2019 Tentang Peraturan Perencanaan Ketahanan Gempa Indonesia Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung.
6. Perhitungan perencanaan pondasi menggunakan persyaratan geoteknik SNI 8460 : 2017.
7. Dalam perencanaan dan proses

untuk menganalisa struktur menggunakan bantuan *Software* SAP2000 v 22.

### **Tujuan Perencanaan**

Tujuan dari Perencanaan Struktur bangunan Rumah Susun 14 lantai ini sebagai berikut :

1. Dapat menentukan Sistem rangka yang tepat untuk Rumah Susun dalam menerima beban mati, beban hidup, dan beban gempa pada wilayah Grobogan
2. Mendapatkan desain gedung yang memenuhi standar kelayakan dan ketahanan suatu bangunan terhadap beban yang bekerja baik beban mati, beban hidup, dan beban gempa dengan menggunakan SNI gempa

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Rumah susun sewa yang selanjutnya disebut rusun sewa adalah bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional dalam arah horizontal maupun vertikal dan merupakan satuan-satuan yang masing-masing digunakan secara

1726:2019.

### **Manfaat Perencanaan**

Manfaat dari Perencanaan Struktur Bangunan Rumah Susun 14 Lantai di Kecamatan Wirosari Kabupaten Grobogan adalah sebagai berikut :

1. Menambah referensi akan ilmu perencanaan struktur bangunan tinggi (*High Rise Building*).
2. Memberikan gambaran perhitungan Perencanaan Struktur Bangunan Rumah Susun 14 Lantai di Kecamatan Wirosari Kabupaten Grobogan yang aman sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia
3. Mengetahui Sistem Rangka Pemikul Momen yang tepat pada Rumah Susun berdasarkan kategori risiko struktur bangun.

terpisah, status pengusaha sewa serta dibangun dengan menggunakan dana anggaran pendapatan dan belanja Negara dan/atau anggaran pendapatan dan belanja daerah dengan fungsi utamanya sebagai hunian. (Sumber : Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2011 Bab I Ketentuan Umum pasal 1 ayat 16).

Sistem Rangka Pemikul Momen

(SRPM) menurut buku “Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa” oleh Prof.Ir Rachmat Purwono, M.Sc adalah suatu rangka sistem ruang dalam yang komponen-komponen struktur dan joint-jointnya menahan gaya-gaya yang bekerja melalui aksi lentur geser dan aksial. Menurut SNI 1726-2019 Pasal 3.50.4 terdapat 3 jenis Struktur Rangka Pemikul Momen yang diklasifikasikan berdasarkan zona Wilayah Gempa (WG), antara lain:

1. Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB)

Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa merupakan sistem yang memiliki deformasi inelastic dan tingkat daktilitas yang paling kecil, tetapi memiliki kekuatan yang besar. Sistem rangka ini dapat digunakan untuk perhitungan struktur bangunan gedung yang terletak pada Kategori Desai Seismik (KDS) 1 dan 2.

2. Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)

Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah adalah sistem perencanaan struktur bangunan gedung yang menitik beratkan kewaspadaannya terhadap

kegagalan struktur akibat keruntuhan geser. Sistem rangka ini dapat digunakan untuk perhitungan struktur bangunan gedung yang terletak pada Kategori Desai Seismik (KDS) 3 dan 4.

3. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus adalah suatu sistem rangka dengan pendetailan yang menghasilkan struktur fleksibel (memiliki nilai daktilitas yang tinggi). Sistem rangka ini dapat digunakan untuk perhitungan struktur bangunan gedung yang terletak pada Kategori Desai Seismik (KDS).

### **Persyaratan Pelat**

Pelat merupakan elemen horizontal struktur yang menahan beban mati maupun beban hidup dan menyalurkan ke struktur rangka vertikal dari sistem struktur. Sisi tarik pelat terlentur tertahan oleh tulangan baja, sedangkan untuk gaya geser pelat ditahan oleh beton yang menyusun pelat lantai serta memperhatikan ketebalan pelat tersebut untuk menentukan seberapa besar lendutan yang diinginkan.

Berdasarkan perilaku pelat dalam menahan beban yang bekerja pelat lantai dibagi menjadi pelat satu arah (*one way slab*) dan pelat dua arah (*two way slab*). Untuk persyaratan dalam merencanakan struktur balok terdapat dalam SNI 2847-2013, Pasal 9.5.3.3.

Tabel 1.1 Tebal Minimum Pelat Tanpa Balok Interior

Tegangan leleh, $f_y$ MPa	Tanpa penebalan			Dengan penebalan		
	Panel eksterior		Panel interior	Panel eksterior		Panel interior
	Tanpa balok pinggir	Dengan balok pinggir		Tanpa balok pinggir	Dengan balok pinggir	
280	$P_n / 33$	$P_n / 36$	$P_n / 36$	$P_n / 36$	$P_n / 40$	$P_n / 40$
420	$P_n / 30$	$P_n / 33$	$P_n / 33$	$P_n / 33$	$P_n / 36$	$P_n / 36$
520	$P_n / 28$	$P_n / 31$	$P_n / 31$	$P_n / 31$	$P_n / 34$	$P_n / 34$

Untuk konstruksi dua arah,  $P_n$  adalah panjang bentang bersih dalam arah panjang, diukur muka ke muka tumpuan pada pelat tanpa balok dan muka ke muka balok atau tumpuan lainnya pada kasus lain.  
 Untuk  $f_y$  antara nilai yang diberikan dalam tabel, tabel minimum harus ditentukan dengan interpolasi linier.  
 Panel drop didefinisikan dalam 13.2.5.  
 Pelat dengan balok diantara kolom-kolomnya disepanjang tepi eksterior. Nilai  $a$  untuk balok tepi tidak boleh kurang

### Persyaratan Balok

Balok pada elemen struktur bangunan merupakan elemen struktur yang mendapat gaya atau aksi. Gaya yang bekerja pada elemen struktur balok akan menimbulkan reaksi pada simpul atau perletakan, gaya geser, momen lentur, gaya dalam (tarik dan tekan) dan lendutan pada balok. Pada umumnya elemen struktur balok dicor secara monolit dengan slab dan secara struktural ditulangi dibagian bawah atau dibagian atas. Elemen struktur balok juga memiliki fungsi sebagai pengekang dari elemen struktur kolom. Pada struktur balok berlaku juga panjang bentang teoritis 1 harus

dianggap sama dengan bentang bersih L ditambah dengan setengah panjang perletakan yang telah ditetapkan. Berdasarkan SNI 2847:2013 tabel 9.5 (a) sudah diatur tentang perencanaan tebal minimum balok sebagai berikut: Tabel 1.2 Tebal Minimum balok Non Prategang atau Pelat Satu Arah Bila Lendutan Tidak dihitung

Komponen Struktur	Tebal minimum, $h$			
	Tertumpu Sederhana	Satu Ujung	Kedua Ujung	Kantilever
	Menerus		Menerus	
	Komponen struktur tidak menumpu atau tidak dihubungkan dengan partisi atau konstruksi lainnya yang mungkin rusak oleh lendutan yang besar.			
Pelat masif satu arah	$l / 20$	$l / 24$	$l / 28$	$l / 10$
Balok atau pelat rusuk satu arah	$l / 16$	$l / 18,5$	$l / 21$	$l / 8$
Catatan:				
Panjang bentang dalam mm				
Nilai yang diberikan harus digunakan langsung untuk komponen struktur dengan beton normal dan tulangan mutu 420 MPa. Untuk kondisi lain, nilai di atas harus dimodifikasi sebagai berikut:				
a) Untuk struktur beton ringan dengan berat jenis ( <i>equilibrium density</i> ), $W_c$ , diantara 1440 sampai 1840 kg/m <sup>3</sup> , nilai tadi harus dikalikan dengan $(1,65 - 0,0003 W_c)$ tetapi tidak kurang dari 1,09.				
Untuk $f_y$ selain 420 MPa, nilainya harus dikalikan dengan $(0,4 + f_y / 700)$				

### Persyaratan Kolom

Kolom termasuk struktur utama sebuah bangunan yang digunakan untuk meneruskan berat bangunan dan beban lain seperti beban hidup (manusia dan barang), serta beban hembusan angin. Kolom berfungsi sangat penting, agar bangunan tidak roboh. Tekan *vertical* dari rangka struktur yang memikul beban dari balok. Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari



suatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (*collapse*) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (*total collapse*) seluruh struktur (Sudarmoko, 1996). Untuk persyaratan dalam merencanakan struktur balok terdapat dalam SNI 2847-2013, Pasal 21.6.

**Persyaratan Dinding Geser atau Shear Wall**

Dinding geser adalah sebuah elemen struktur bangunan yang berbentuk berupa dinding beton bertulang yang berfungsi sebagai penahan gaya geser, gaya lateral akibat gempa bumi atau gayalainnya pada struktur gedung bertingkat tinggi (*High Rise Building*). Syarat tebal dinding geser atau *shear wall* menurut SNI 2847-2013 Pasal 14.5.3.1 yakni tebal dinding penumpu tidak boleh kurang dari 1/25 tinggi atau panjang bentang tertumpu, yang mana lebih pendek atau kurang dari 100 mm. Fungsi utama *shearwall* atau dinding geser berdasarkan ketahanannya ada dua yaitu:

1. Kekuatan
2. Kekakuan

Sementara itu, fungsi *shearwall*

atau dinding geser pada gedung secara umum sebagai berikut:

1. Memperkokoh Gedung
2. Meredam Goncangan Akibat Gempa
3. Mengurangi Biaya Perawatan Gedung
4. Daya Pikul Beban disekitar dinding mampu ditingkatkan
5. Umur pakai gedung semakin lama

(Sumber : Dayumiranda, 2017)

Penentuan respons spektral percepatan gempa MCER dipermukaan 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 (SMS) dan periode 1 detik (SM1) yang disesuaikan dengan pengaruh klasifikasi situs, harus ditentukan dengan perumusan berikut ini:

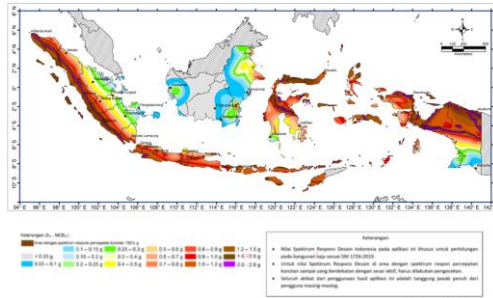
$$SMS = F_a \times S_s \dots\dots\dots(1.1)$$

$$SM1 = F_v \times S1 \dots\dots\dots(1.2)$$

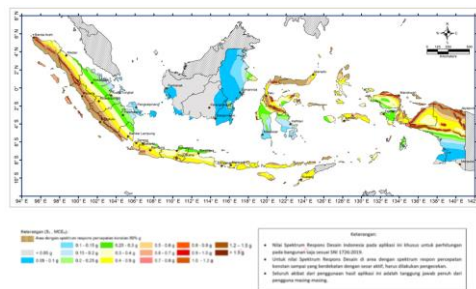
Keterangan:

$S_s$  = parameter *response spectral* percepatan gempa MCER terpetakan untuk periode pendek

$S_1$  = parameter *response spectral* percepatan gempa MCER terpetakan untuk periode 1,0 detik



Gambar 1.1 Peta respon spektra ( $S_s$ ) probabilitas 10% dalam 50 tahun



Gambar 1.2 Peta respon spektra ( $S_1$ ) probabilitas 10% dalam 50 tahun

**Spektrum Response Desain**

a. Untuk periode yang lebih kecil dari  $T_0$ , spektrum respons percepatan

desain,  $S_a$ , harus diambil dari persamaan

$$S_a = S_{DS} \left( 0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0} \right) \dots (1.3)$$

b. Untuk periode lebih besar dari atau sama dengan  $T_0$  dan lebihkecil dari

atau sama dengan  $T_s$ , spektrum respons percepatandesain,  $S_a$ , sama

dengan  $S_{DS}$ .

c. Untuk perioda lebih besar dari  $T_0$ , spektrum respons percepatan desain,

$S_a$ , diambil berdasarkan persamaan

$$S_a = \frac{S_{D1}}{T} \dots (1.4)$$

Keterangan :

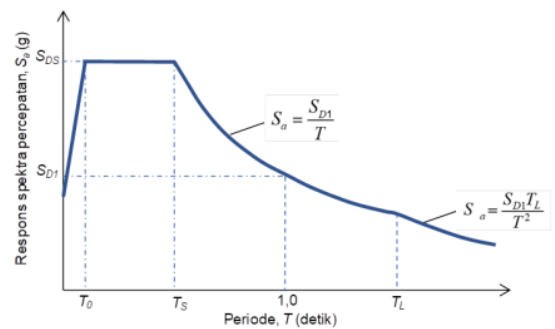
$S_{DS}$  = parameter respons spektral percepatan desain pada perioda pendek

$S_{D1}$  = parameter respons spektral percepatan desain pada perioda satu detik

$T$  = periode gatar fundamental

$$T_0 = 0,2 \times \frac{S_{D1}}{S_{DS}}$$

$$T_s = \frac{S_{D1}}{S_{DS}}$$



Gambar 1.3 Spektrum Respons Desain

1. Kategori Desain Seismik

Apabila digunakan alternatif prosedur penyederhanaan desain pada pasal 0, kategori desain seismik

diperbolehkan untuk ditentukan dari Tabel 8 dan Tabel 9 sesuai SNI 1729-2019 pasal 6.5 hal 37 dengan menggunakan nilai SDS yang ditentukan dalam 0.

Tabel 1.3 Kategori desain seismik berdasarkan parameter Response prcepatan pada periode 1 detik

Nilai SDS	Kategori resiko	
	I atau II atau III	IV
$SD_s < 0,167$	A	A
$0,67 \leq SD_s < 0,33$	B	C
$0,33 \leq SD_s < 0,50$	C	D
$0,50 \leq SD_s$	D	D

Sumber: SNI 1726:2019 Tabel 8

Tabel 1.4 Kategori desain seismik berdasarkan parameter Response prcepatan pada periode 1 detik

Nilai SD1	Kategori resiko	
	I atau II atau III	IV
$SD_1 < 0,067$	A	A
$0,067 \leq SD_1 < 0,133$	B	C
$0,133 \leq SD_1 < 0,20$	C	D
$0,20 \leq SD_1$	D	D

Sumber: SNI 1726:2019 Tabel 9

## 2. Periode Getar Alami Fundamental Struktur (T)

Periode fundamental struktur,  $T$ , dalam arah yang ditinjau harus diperoleh menggunakan sifat struktur dan karakteristik deformasi elemen pemikul dalam analisis yang teruji. Periode fundamental struktur,  $T$ , tidak boleh melebihi hasil perkalian koefisien untuk batasan atas pada periode yang dihitung ( $C_u$ ) dari Tabel 17 (SNI 1726:2019) dan periode

fundamental pendekatan,  $T_a$ , yang ditentukansesuai 0. Sebagai alternatif dalam melakukan analisis untuk menentukan periode fundamental struktur,  $T$ , diizinkan secara langsung menggunakan periode bangunan pendekatan,  $T_a$ , yang dihitung sesuai 0.

Perioda fundamental pendekatan  $T_a$  (detik) ditentukan dari persamaan :

$$T_a = C_t \times h_n^x \dots \dots \dots (1.5)$$

dimana ;  $T_{aminimum}$  = nilai batas bawah periode bangunan  $H_n$  = ketinggian struktur dalam (m) diatas dasar sampai t ingkat tertinggi struktur.  $C_r=C_t$  = ditentukan tabel 15 SNI 2012  $X$  = ditentukan tabel 15 SNI 2012 Pengambilan nilai koefisien  $C_t$  dan  $x$  ditentukan dari tabel 3.

Tabel 1.5 Nilai Parameter Periode Pendekatan  $C_t$  dan  $X$

Tipe Struktur	$C_t$	$x$
Sistem rangka pemikul momen dimana rangka memikul 100% gaya seismic yang disyaratkan dan tidak dilingkupi atau dihubungkan dengan komponen yang lebih kaku dan akan mencegah rangka dari defleksi jika dikenai gaya seismic:	0,0724	0,8
	0,0466	0,9
Rangka baja pemikul momen		
Rangka beton pemikul momen		
Rangka baja dengan <i>bresing</i> eksentris	0,0731	0,75
Rangka baja dengan <i>bresing</i> terkekang terhadap tekuk	0,0731	0,75
Semua sistem struktur lainnya	0,0488	0,75

Nilai waktu fundamental struktur awal bangunan ( $T$ ) yang didapatkan dari hasil analisis model program struktur dibatasi tidak boleh melebihi hasil koefisien untuk batasan atas

pada perioda yang dihitung ( $C_u$ ) dari Tabel koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.

Tabel 1.6 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung

Parameter percepatan respons spectral desain pada 1 detik, $S_{D1}$	Koefisien $C_u$
$\geq 0,4$	1,4
0,3	1,4
0,2	1,5
0,15	1,6
$\leq 0,1$	1,7

## PERENCANAAN STRUKTUR

### Data Perencanaan

Fungsi Bangunan : Rumah Susun

Lokasi Perencanaan : Wirosari, Grobogan, Jawa Tengah

Beban Hidup Atap :  $1,20 \text{ kN/m}^2$

Beban Hidup Lantai 1-14 :  $2,87 \text{ kN/m}^2$

Beban Mati Atap :  $0,57 \text{ kN/m}^2$

Beban Mati Lantai :  $1,4287 \text{ kN/m}^2$

Dinding  $\frac{1}{2}$  Bata :  $10 \text{ kN/m}^2$

Mutu Beton : 35 MPa

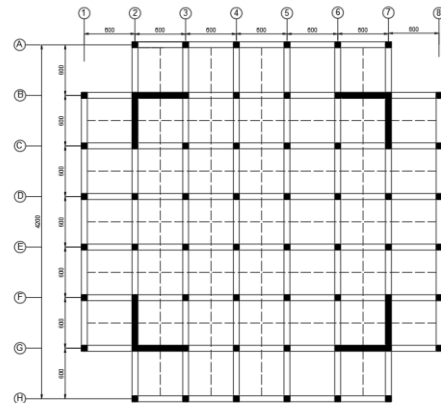
(BJTS 400) Lentur : 400 MPa

(BJTP 240) Geser : 240 Mpa

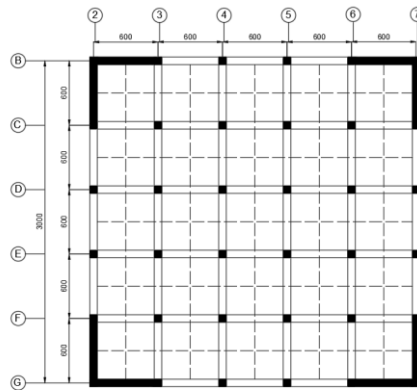
### Metode untuk Analisa Gempa

1. Pembebanan gempa menggunakan *respons spectrum*
2. Kombinasi pembebanan
  - 1,4D
  - 1,2D + 1,6L + 0,5 (Lr atau R)
  - 1,2D + 1,6 (Lr atau R) + (L atau 0,5W)
  - 1,2D + 1,0W + L + 0,5(Lr atau R)
  - 0,9D + 1,0W

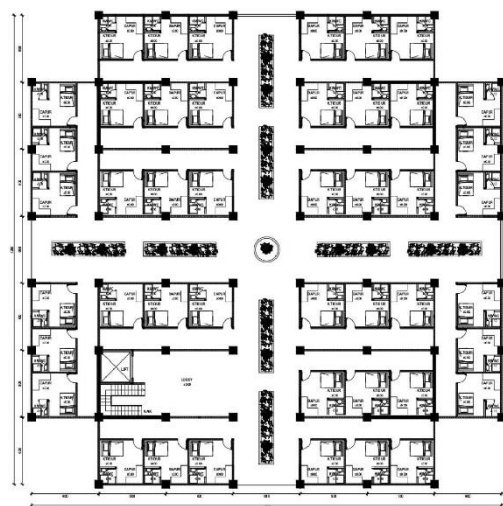
## Model Struktur



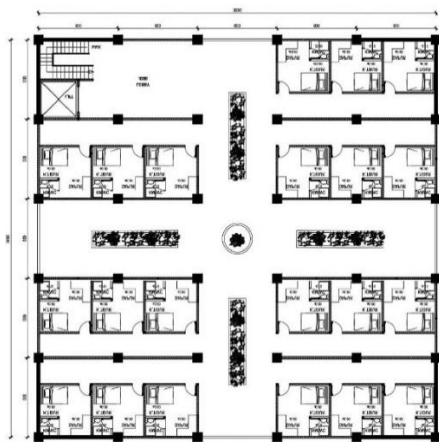
Gambar 1.4 Denah Lantai 1-6



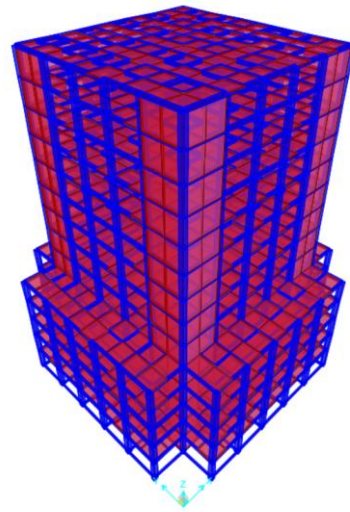
Gambar 1.5 Denah Lantai 7-Atap



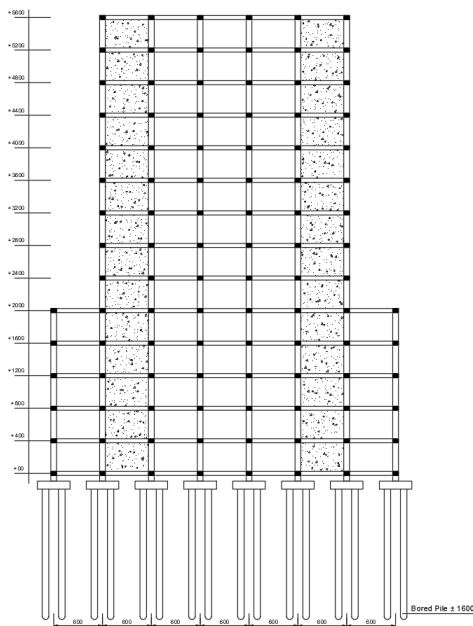
Gambar 1.6 Denah Tata Ruang Lantai 1-5



Gambar 1.7 Denah Tata Ruang  
Lantai 6-14



Gambar 1.9 Pemodelan Tiga  
Dimensi (3D)



Gambar 1.8 Potongan A-B

### Data Struktur Perencanaan

Kategori gedung : Rumah Susun

Tinggi bangunan : 56 m

Lebar bangunan : 42 m

Luas bangunan : 4.455 m<sup>2</sup>

Mutu Beton  $f'c$  : 35 MPa

Mutu Baja Tulangan

Tul. Utama  $f_y$  : 400 Mpa

Tul. Geser  $f_y$  : 240 Mpa

Sedangkan perencanaan untuk dimensi struktur beton direncanakan sebagai berikut:

*Sloof* : 25 x 40 cm

Kolom : 70 x 70 cm

Balok Induk : 35 x 60 cm

Balok anak : 20 x 40 cm

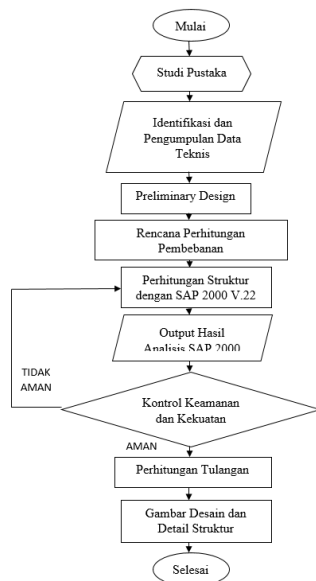
Shearwall : 25 cm

Plat Atap : 10 cm

Plat Lantai : 12 cm

## Langkah-Langkah Perencanaan

1. Pengumpulan Data  
Beberapa data-data yang dikumpulkan untuk melakukan perencanaan bangunan gedung tersebut, meliputi :
  - a. Desain denah struktur,
  - b. Data tanah dari hasil sondir di lokasi yang telah ditentukan
  - c. Peraturan-peraturan serta buku penunjang yang berisikan landasan perencanaan struktur.
2. Preliminary Design
3. Pemodelan Struktur
4. Analisa Struktur
5. Kontrol dan Cek Persyaratan



Gambar 1.10 Diagram Alir

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan Perancangan Struktur yang dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir “Perencanaan Struktur Bangunan Rumah Susun Sederhana

Sewa (RUSUNAWA) 14 Lantai di Kec. Wirosari Kab. Grobogan” maka didapat beberapa poin kesimpulannya sebagai berikut :

1. Struktur gedung didesain menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).

### 2. a. Perhitungan Struktur Pelat

- 1) Pelat Atap (Tebal 10 cm)
 

Tulangan Tumpuan Arah X	= Ø10 – 150 mm
Tulangan Tumpuan Arah Y	= Ø10 – 150 mm
Tulangan Lapangan Arah X	= Ø10 – 150 mm
Tulangan Lapangan Arah Y	= Ø10 – 150 mm
- 2) Pelat Lantai (Tebal 12 cm)
 

Tulangan Tumpuan Arah X	= Ø10 – 150 mm
Tulangan Tumpuan Arah Y	= Ø10 – 150 mm
Tulangan Lapangan Arah X	= Ø10 – 150 mm
Tulangan Lapangan Arah Y	= Ø10 – 150 mm

### b. Perhitungan Struktur Balok

- 1) Balok B1 (350 x 600 mm)
 

Tulangan Tumpuan Atas	= 6D29
Tulangan Tumpuan Bawah	= 2D29
Tulangan Geser Tumpuan	= Ø12 – 130 mm
Tulangan Lapangan Atas	= 2D29
Tulangan Lapangan Bawah	= 6D29
Tulangan Geser Lapangan	= Ø12 – 130 mm
- 2) Balok Anak (200 x 400 mm)
 

Tulangan tumpuan atas	= 5D 16
Tulangan tumpuan bawah	= 2D 16
Tulangan geser tumpuan	= Ø10 – 110
Tulangan lapangan atas	= 2D 16
Tulangan lapangan bawah	= 4D 16
Tulangan geser lapangan	= Ø10 – 110

### b. Perhitungan Struktur Sloof (250 x 400 mm)

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| Tulangan tumpuan atas   | = 4D 16    |
| Tulangan tumpuan bawah  | = 2D 16    |
| Tulangan geser tumpuan  | = Ø10 – 90 |
| Tulangan lapangan atas  | = 2D 16    |
| Tulangan lapangan bawah | = 3D 16    |
| Tulangan geser lapangan | = Ø10 – 90 |

c. Perhitungan Struktur Kolom

Kolom K1 (700 x 700 mm)

Tulangan memanjang = 12 D 32

Tulangan geser = Ø12 – 190

d. Perhitungan Pondasi

Perencanaan pondasi dengan menggunakan pondasi *bore pile* dengandiameter tiang 80 cm dan kedalaman 16 m dengan jumlah 4 buah tiang tiap kolom untuk tulangan *pile cap* arah X dan Y dipakai tulangan Ø22 – 120 dengan tebal *pile cap* 1000 mm.

**Saran**

Beberapa saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

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 aspek ekonomis dan biaya konstruksi (RAB).
4. Perlu menghitung sistem utilitas bangunan seperti instalasi air bersih, dan kotor, instalasi listrik (ME), perencanaan tangga dan *lift*, *finishing*, dan sebagainya.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Standarisasi Nasional. 2013. *Pedoman Standar Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI 2847-2013)*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (SNI 2847-2013)*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. *Persyaratan Perancangan Geoteknik (SNI 8460-2017)*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. *Peraturan Perencanaan Ketahanan Gempa Indonesia Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. (SNI 8460-2017)*. Jakarta.
- Setiawan, Agus. 2016. *Perancangan Struktur Beton Bertulang (Berdasarkan SNI 2847-2013)*. Jakarta : Erlangga.
- Pamungkas, Anugrah dan Erny Harianti. 2018. *Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*. Yogyakarta : CV.Andi Offset.
- Prasetyo, Rony Eko. 2020. *Perencanaan Struktur Gedung Mall Dan Apartemen 12 (Dua Belas) Lantai Di Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah*. Surakarta : Universitas Tunas Pembangunan.
- Yusti, Andi. 2014. *Analisa Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Diverifikasi Dengan Hasil Uji Pile Driving Analyzer Test Dan Capwap*. Bangka Belitung : Universitas Bangka Belitung.