

JURNAL TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA JOHO
14 (EMPAT BELAS) LANTAI
DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS
DI KABUPATEN SUKOHARJO, PROVINSI JAWA TENGAH

Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan untuk Mencapai Gelar Sarjana
Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Tunas Pembangunan Surakarta



Disusun Oleh:

Tito Bahtiar Sutopo

NIM. A0117066

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN
SURAKARTA
2021

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA JOHO 14 (EMPAT BELAS) LANTAI DENGAN METODE SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS DI KABUPATEN SUKOHARJO, PROVINSI JAWA TENGAH

Tito Bahtiar Sutopo

NIM. A0117066

titobahtiarsu17@gmail.com

ABSTRAK

Rumah Susun Sederhana dan Sewa jadi salah satu alternatif untuk hunian masyarakat yang berpenghasilan rendah agar dapat hidup dengan nyaman. Perencanaan ini bertujuan untuk merencanakan merencanakan suatu struktur bangunan tingkat tinggi sebagai rusunawa dengan 14 (empat belas) lantai, yang kuat terhadap beban-beban yang bekerja. Struktur yang ditinjau meliputi struktur atas, yaitu sloof, kolom, balok, dinding geser, dan pelat lantai. Dan struktur bawah yaitu pondasi *bored pile* dan *pile cap*. Pembebanan yang ditinjau untuk elemen struktur meliputi beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Struktur gedung menggunakan sistem ganda yaitu system rangka pemikul momen khusus (SRMPK) dan dinding geser. Berdasarkan hasil perhitungan, pada struktur pelat lantai beton bertulang ketebalan 120 mm, menggunakan tulangan Ø10–140 mm dan pada struktur pelat atap beton bertulang ketebalan 100 mm, menggunakan tulangan Ø10-120 mm. Untuk struktur balok anak didapatkan dimensi sebesar (300 x 400) mm, menggunakan tulangan pokok 2D19, tulangan geser tumpuan Ø12–110 mm, dan tulangan geser lapangan Ø12–180. Untuk struktur balok induk 1 didapatkan dimensi (500x700) dengan tulangan tumpuan utama sebesar 7D29 dengan tulangan geser sebesar Ø12–150 dan tulangan utama lapangan sebesar 6D29 dengan tulangan geser sebesar Ø12–250. Untuk struktur balok induk 2 didapatkan dimensi (400x250) dengan tulangan tumpuan utama sebesar 4D29 dengan tulangan geser sebesar Ø12–110 dan tulangan utama lapangan sebesar 3D29 dengan tulangan geser sebesar Ø12–180. Untuk struktur sloof didapatkan dimensi (600x400) dengan tulangan tumpuan utama sebesar 4D29 dengan tulangan geser sebesar Ø12–200 dan tulangan utama lapangan sebesar 4D29 dengan tulangan geser sebesar Ø12–280. Untuk kolom 1 didapatkan dimensi sebesar (1000x1000) dengan tulangan utama sebesar 16D32 dengan tulangan geser sebesar Ø12–480. Untuk kolom 2 didapatkan dimensi sebesar (900x900) dengan tulangan utama sebesar 12D32 dengan tulangan geser sebesar Ø12–430. Untuk *shearwall* didapatkan dimensi sebesar 250mm dengan tulangan horizontal maupun vertikal sebesar Ø19–350. Untuk pondasi menggunakan *bored pile* dengan kedalaman 7,2m

Kata kunci : Struktur Gedung Beton Bertulang, High Rise Building, Sistem Ganda, SRPMK, SAP 2000 v. 22, Output Penulangan.

**STRUCTURE PLANNING OF JOHO 14 (FOURTEEN) FLOOR RUSUNAWA
BUILDING WITH SPECIAL MOMENT RESISTANCE FRAME SYSTEM
METHOD IN SUKOHARJO REGENCY, CENTRAL JAVA PROVINCE**

Tito Bahtiar Sutopo

NIM. A0117066

titobahtiar17@gmail.com

ABSTRACT

Simple Flats and Rentals are an alternative for low-income people to live comfortably. This plan aims to plan a high-level building structure as a flat with 14 (fourteen) floors, which is strong against working loads. The structures reviewed include the superstructure, namely sloof, columns, beams, shear walls, and floor slabs. And the bottom structure is bored pile foundation and pile cap. Loads reviewed for structural elements include dead loads, live loads, and earthquake loads. The building structure uses a dual system, namely the special moment resisting frame system (SRMPK) and shear walls. Based on the calculation results, on the reinforced concrete floor slab structure with a thickness of 120 mm, using reinforcement 10–140 mm and on a reinforced concrete roof slab with a thickness of 100 mm, using reinforcement 10–120 mm. For the sub-beam structure, the dimensions are (300x400) mm, using 2D19 principal reinforcement, 12–110 mm support shear reinforcement, and 12–180 field shear reinforcement. For the main beam structure 1, the dimensions (500x700) are obtained with the main support reinforcement is 7D29 with shear reinforcement of 12–150 and the main reinforcement of the field is 6D29 with shear reinforcement of 12–250. For the main beam structure 2, the dimensions (400x250) are obtained with the main support reinforcement of 4D29 with shear reinforcement of 12–110 and field main reinforcement of 3D29 with shear reinforcement of 12–180. For the sloof structure obtained dimensions (600 x 400) with main support reinforcement of 4D29 with shear reinforcement of Ø12–200 and reinforcement The main field is 4D29 with shear reinforcement of 12–280. For column 1, the dimensions are (1000x1000) with the main reinforcement of 16D32 with shear reinforcement of 12–480. For k Column 2 has dimensions of (900x900) with main reinforcement of 12D32 with shear reinforcement of 12–430. For shearwall, dimensions of 250mm are obtained with horizontal and vertical reinforcement of 19–350. For the foundation using bored pile with a depth of 7, 2m

Keywords : Reinforced Concrete Building Structure, Dual System, SRPMK, SAP 2000 v. 22, Repetition Output.

1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Jumlah pertumbuhan penduduk di Indonesia cukup pesat dari tahun ke tahun, sementara itu di Kabupaten Sukoharjo pada tahun 2019 juga mengalami penambahan penduduk yang cukup signifikan. Hal itu dibuktikan dari data yang diperoleh dari data jumlah penduduk di Kabupaten Sukoharjo pada tahun 2019 sebesar 902.427 jiwa dari sebelumnya pada tahun 2018 yaitu sebesar 891.923 jiwa, itu berarti pertumbuhan penduduk pertahunnya sebesar 10.504 jiwa baru.

Seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk di Sukoharjo, maka kebutuhan tempat tinggal atau papan akan semakin besar. Sejalan dengan ditetapkannya Indonesia sebagai negara maju pada tahun 2020. Maka perkembangan di bidang infrastruktur juga mengalami kemajuan, salah satunya di sektor tempat tinggal. Rumah Susun Sederhana dan Sewa atau yang biasa disebut dengan rusunawa jadi salah satu alternatif untuk hunian masyarakat yang berpenghasilan rendah agar dapat hidup dengan nyaman. Tujuan dibangunnya rumah susun yang tercantum dalam Pasal 2 dan 3 UURS, No 16 Tahun 1985 adalah memecahkan masalah kebutuhan hunian di lokasi yang nantinya akan menjadi padat seiring dengan pertumbuhan penduduk yang tinggi pertahunnya. Adanya rusun dapat mengurangi kawasan kumuh di

Kabupaten Sukoharjo, membuat tata wilayah kabupaten menjadi rapi, dan tidak menutup kemungkinan bahwa bertambahnya ruang terbuka hijau.

Kabupaten Sukoharjo merupakan kabupaten yang sedang berkembang untuk meningkatkan taraf hidup masyarakatnya seperti kota-kota besar disekitarnya. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakatnya, Kabupaten Sukoharjo perlu membangun beberapa fasilitas ataupun prasarana fisik seperti jalan, pusat perdagangan, apartement, maupun fasilitas pendukung lainnya. Serupa dengan itu, rumah susun jadi alternatif hunian selain kompleks perumahan, apartement, dan hotel.

Terjadinya peningkatan aktivitas gempa bumi selama bulan Januari tahun 2021 di Indonesia menurut data Badan Meteorologi dan Klimatologi dan Geofisika (BMKG), menuntut perencana untuk merencanakan sebuah bangunan yang tahan gempa. Apalagi Indonesia merupakan wilayah yang dilewati jalur gempa teraktif di dunia karena dikelilingi oleh Cincin Api Pasifik dan berada di atas tiga tumbukan lempeng benua, yakni Indo-Australia dari sebelah selatan, Eurasia dari utara, dan Pasifik dari timur. Maka dari itu diperlukan suatu zonasi rawan gempa untuk menjadi bahan acuan untuk perencanaan bangunan tahan gempa dengan zonasi rawan gempa yang ada di Indonesia. Sukoharjo termasuk dalam zona rawan gempa dengan kategori tiga.

Maka dari itu penulis ingin merencanakan sebuah struktur Gedung Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Joho 14 lantai di Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah yang termasuk dalam zona rawan gempa dengan kategori 3 (tiga) yang menggunakan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK), dengan peraturan yang digunakan yaitu SNI 2847-2013 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan SNI 1726-2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung dan Non Gedung. Dan peraturan pembebanan yang digunakan adalah SNI 1727-2013.

Perencanaan struktur Gedung Rusunawa Joho dengan menggunakan pedoman Standar Nasional Indonesia (SNI) diharapkan mampu menahan beban rencana serta gaya-gaya yang terjadi pada elemen struktur sehingga mampu bertahan tanpa mengalami kegagalan struktur.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, rumusan permasalahan yang dihadapi dalam perencanaan struktur Gedung

RUSUNAWA Joho 14 Lantai Dengan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus di Kabupaten Sukoharjo adalah bagaimana merencanakan struktur bangunan tinggi (High Rise Building) yang aman terhadap beban-beban yang terjadi berdasarkan peraturan yang berlaku.

1.3. BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah pada perencanaan struktur bangunan gedung RUSUNAWA Joho 14 Lantai yaitu sebagai berikut:

1. Sistem Rangka untuk struktur bangunan gedung Rumah Sakit ini adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).
2. Perhitungan struktur menggunakan SNI 2847:2013 Tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.
3. Perhitungan struktur menggunakan SNI 1727:2013 Tentang Beban Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur lainnya Gedung.
4. Perhitungan beban gempa menggunakan SNI 1726:2019 Tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur bangunan Gedung dan Non Gedung
5. Peraturan pembebanan Indonesia untuk gedung 1983

6. Perhitungan struktur Tugas Akhir ini menggunakan bantuan program aplikasi komputer yaitu SAP2000 v.22

1.4. TUJUAN PERENCANAAN

Tujuan dari perencanaan struktur Gedung Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) 14 lantai dengan sistem rangka pemikul momen khusus di Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah adalah untuk merencanakan suatu struktur gedung bertingkat yang aman terhadap beban-beban yang bekerja sesuai dengan peraturan yang berlaku yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI).

1.5. MANFAAT PERENCANAAN

Manfaat yang diharapkan dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat merencanakan struktur gedung bertingkat yang aman terhadap beban-beban yang bekerja sesuai dengan peraturan yang berlaku yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI).
2. Dapat memenuhi persyaratan tugas akhir pada program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
3. Dapat menambah pengetahuan bagi penyusun dalam bidang

perencanaan baik secara teoritis maupun aplikasinya.

4. Tugas akhir ini dapat dijadikan sebagai tambahan referensi di perpustakaan Universitas Tunas Pembangunan Surakarta mengenai permasalahan yang terkait dengan penulisan tugas akhir ini.
5. Dapat dijadikan sebagai tambahan referensi tugas akhir bagi mahasiswa yang menempuh tugas akhir dengan permasalahan yang sama.

2. LANDASAN TEORI

2.1. TINJAUAN UMUM

Terjadinya peningkatan aktivitas gempa bumi pada awal tahun 2021 di Indonesia, menandakan bahwa Indonesia adalah salah satu negara rawan gempa, apalagi Indonesia merupakan wilayah yang dilewati jalur gempa teraktif di dunia. Dalam perencanaan struktur bangunan untuk gedung diperlukan rancangan yang sedemikian rupa agar bangunan dapat bertahan getaran yang terjadi akibat gempa bumi. Diperlukan sistem daktilitas agar struktur mampu bertahan dari gaya-gaya yang terjadi akibat gempa bumi.

2.2. ELEMEN STRUKTUR

2.2.1. Pelat Lantai

Pelat lantai adalah suatu elemen horizontal utama yang berfungsi untuk menyalurkan beban hidup, baik yang bergerak maupun statis ke elemen pemikul beban vertikal, yaitu

balok, kolom, maupun dinding.
(*Sumber: Agus Setiawan, 2016*)

2.2.2. Balok

Balok adalah elemen horizontal ataupun miring yang panjang dengan ukuran lebar serta tinggi yang terbatas. Balok berfungsi untuk menyalurkan beban dari pelat. Pada umumnya balok dicetak secara monolit dengan pelat lantai, sehingga akan membentuk balok penampang T pada balok interior dan balok penampang L pada balok tepi
(*Sumber : Agus Setiawan, 2016*).

2.2.3. Kolom

Kolom merupakan elemen penting yang memikul beban dari balok dan pelat. Kolom dapat memikul beban aksial saja, namun lebih sering kolom direncanakan sebagai pemikul beban kombinasi aksial dan lentur. Selain beban gravitasi, kolom juga dapat direncanakan sebagai pemikul beban lateral yang berasal dari beban gempa atau beban angin.
(*Sumber:Agus Setiawan, 2016*)

2.2.4. Dinding Geser

Dinding merupakan elemen pelat vertikal yang dapat memikul beban gravitasi maupun beban lateral seperti dinding pada lantai *basement*, atau dapat pula direncanakan memikul beban lateral gempa bumi yang sering dikenal dengan sebutan dinding geser (*Shear wall*).
(*Sumber:Agus Setiawan, 2016*)

2.3. PEMBEBANAN

2.3.1. Beban Mati (*Dead Load*)

Beban Mati adalah Berat seluruh bahan konstruksi bangunan gedung yang terpasang, termasuk dinding, lantai, atap, *plafond*, tangga, dinding partisi tetap, *finishing*, klading gedung dan komponen arsitektural dan struktural lainnya serta peralatan lainnya terpasang lain termasuk berat keran. (*Sumber: SNI 1727:2013*).

2.3.2. Beban Hidup

Beban yang diakibatkan oleh pengguna dan penghuni bangunan gedung atau struktur lainnya yang tidak termasuk beban konstruksi dan beban lingkungan, seperti beban angin, beban hujan, beban gempa, beban banjir, atau beban mati
(*Sumber: SNI 1727:2013*).

2.3.3. Beban Gempa

Tata cara menentukan pengaruh gempa rencana yang harus ditinjau dalam perencanaan dan evaluasi struktur bangunan gedung serta berbagai bagian dan per-alatannya secara umum dan evaluasi struktur bangunan gedung dan non gedung serta berbagai bagian dan per-alatannya secara umum. Gempa rencana ditetapkan sebagai gempa dengan kemungkinan terlampaui besarnya selama umur struktur bangunan 50 tahun adalah 2%
(*Sumber: SNI 1726:2019*)

3. MOTODE PERENCANAAN

3.1. LOKASI PERENCAAN

Pada perencanaan Gedung RUSUNAWA Joho 14 Lantai ini berlokasi di Glamping, Joho, Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah, dengan titik koordinat adalah sebagai berikut :

1. Koordinat Bujur $110,841396^\circ$
2. Koordinat Lintang $-7,690686^\circ$

3.2. DATA STRUKTUR

Jumlah Tingkat : 14 Lantai

Kategori gedung : Rumah Susun

Panjang Bangunan: 54 m

Lebar bangunan : 36 m

Mutu Bahan f'_c : 35 MPa

F_y : 400 MPa

Kolom I : 100 x 100 cm

Kolom II : 90 x 90 cm

Balok Induk I : 50 x 70 cm

Balok Induk II: 25 x 40 cm

Balok Anak : 30 x 40 cm

Sloof : 40 x 60 cm

Shearwall : 25 cm

Tebal plat atap : 10 cm

Tebal Plat Lantai : 12 cm

3.3. METODE PERENCANAAN

1. Mengumpulkan Data
2. Pendesain Bentuk bangunan
3. Pendesainan struktur
4. Pemodelan struktur
5. Analisis Struktur

6. Desain Tulangan

4. ANALISA PEMBEBANAN

4.1. Analisa Beban Mati

Pelat Lantai = 140 kg/m^2

Plat Atap = 59 kg/m^2

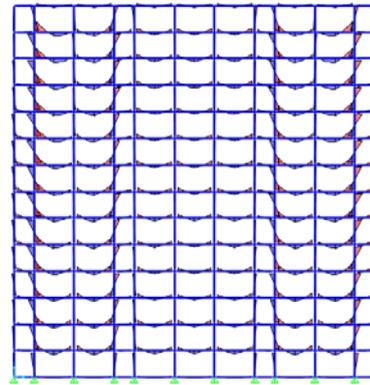
Dinding = 1252 kg/m^2

4.2. Analisa Beban Hidup

Pelat Lantai = 196 kg/m^2

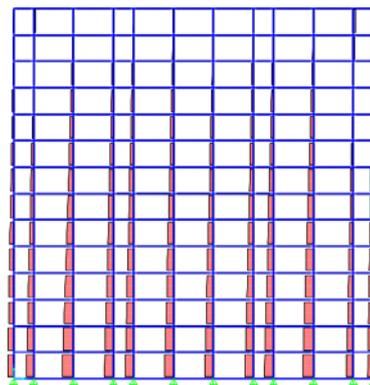
Pelat Atap = 98 kg/m^2

Moment 3-3 Diagram (DEAD)



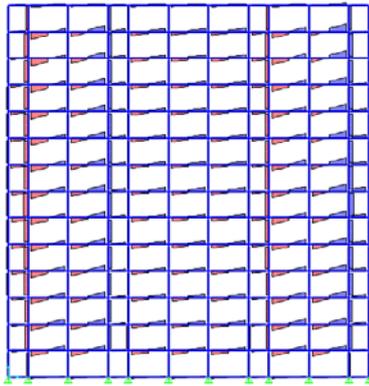
Gambar 1. Bidang M Beban Mati Arah X

Axial Force Diagram (DEAD)



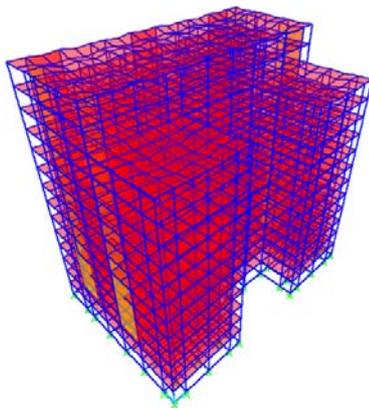
Gambar 2. Bidang N Beban Mati Arah X

Shear Force-2-2 Diagram (DEAD)



Gambar 3. Bidang Q Beban Mati Arah X

Deformed Shape (DEAD)



Gambar 4. Displacement Beban Mati

4.3. Analisis Beban Tetap

4.3.1. Menentukan Fator Keutamaan gempa

perencanaan struktur bangunan gedung Rumah Sakit ini termasuk dalam jenis pemanfaatan Rumah Susun dengan kategori resiko II. Pada SNI 1726:2019 tabel 4 kategori resiko IV untuk faktor keutamaan gempa adalah 1.

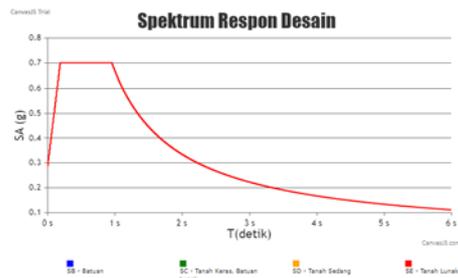
1.1.1. Menentukan Klasifikasi

Berdasarkan SNI 1726:2019 pasal 5.3 tabel 5 Klasifikasi tanah, nilai rata-rata N sebesar 14,74

termasuk dalam kategori kelas situs SE

1.1.2. Menentukan Parameter Percepatan Gempa

Dalam menentukan nilai S_{ds} dan S_{d1} dapat menggunakan <http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/> untuk nilai $S_{ds} = 0,7$ dan $S_{d1} = 0,67$.



Gambar 5. Respon Spektrum

4.3.2. Menentukan Kategori Desain Seismik

Tabel. 1 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek

Nilai S_{DS}	Kategori resiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{DS} < 0,167$	A	A
$0,67 \leq S_{DS} < 0,33$	B	C
$0,33 \leq S_{DS} < 0,50$	C	D
$0,50 \leq S_{DS}$	D	D

Tabel. 2 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respon percepatan pada periode 1 detik

Nilai S_{D1}	Kategori resiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{D1} < 0,067$	A	A
$0,067 \leq S_{DS} < 0,133$	B	C
$0,133 \leq S_{DS} < 0,20$	C	D
$0,20 \leq S_{DS}$	D	D

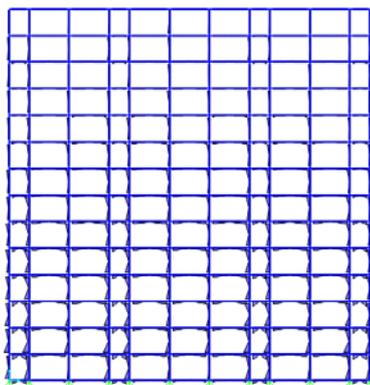
perencanaan struktur bangunan gedung Rumah Susun ini merupakan kategori desain seismik D dan termasuk Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.

4.3.3. Menentukan Sistem Struktur dan Parameter Struktur

perencanaan struktur bangunan gedung rumah sakit ini termasuk sistem ganda dengan rangka pemikul momen khusus yang mampu menahan paling sedikit 25% gaya seismik yang ditetapkan, karena perencanaan ini menggunakan dinding geser/ *Shear Wall* maka nilai

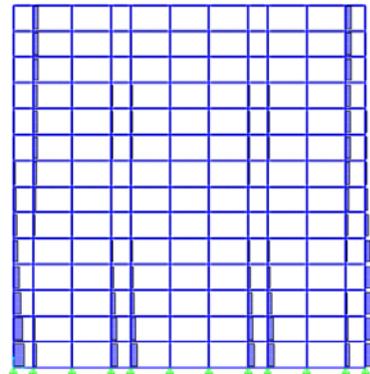
$$R = 7 \quad \Omega_0 = 2\frac{1}{2} \quad C_d = 5\frac{1}{2}$$

Moment 3-3 Diagram (DX)



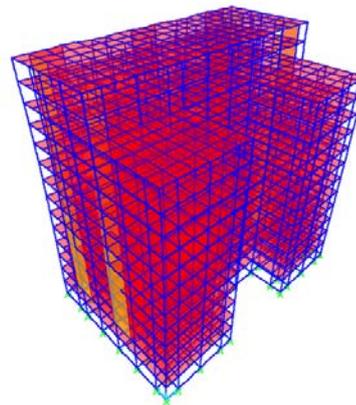
Gambar 6. Bidang M Beban Dinamik Arah X

Asial Force Diagram (DX)



Gambar 7. Bidang Q Beban Dinamik Arah X

Deformed Shape (DX)



Gambar 8. *Displacement* Beban Dinamik Arah X

5. HASIL PERHITUNGAN

Perencanaan Struktur Bangunan Gedung Rumah Sakit Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus 14 Lantai di Sumberlawang Kabupaten Sragen Provinsi Jawa Tengah yang telah dilakukan dalam penyusunan akhir ini dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Perencanaan Struktur Bangunan Gedung Rumah Susun ini termasuk dalam Kategori Desain Seismik D. Sehingga dapat direncanakan dengan metode

Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) berdasarkan SNI-2847:2013 dengan menggunakan bantuan program SAP2000 V.22, dimana bangunan ini menggunakan dinding geser beton bertulang khusus dengan nilai Koefisien modifikasi $R=7$ dan faktor pembesaran defleksi $C_d=5,5$.

2. Dari keseluruhan pembahasan, diperoleh hasil sebagai berikut:

a. Pelat Atap (Tebal 10 cm)

- Tulangan tumpuan arah X = $\emptyset 10 - 140$ mm
- Tulangan tumpuan arah Y = $\emptyset 10 - 140$ mm
- Tulangan lapangan arah X = $\emptyset 10 - 140$ mm
- Tulangan lapangan arah Y = $\emptyset 10 - 140$ mm

b. Pelat Lantai (Tebal 12 cm)

- Tulangan tumpuan arah X = $\emptyset 10 - 120$ mm
- Tulangan tumpuan arah Y = $\emptyset 10 - 120$ mm
- Tulangan lapangan arah X = $\emptyset 10 - 120$ mm
- Tulangan lapangan arah Y = $\emptyset 10 - 120$ mm

c. Balok Induk B₁ (500 mm x 700 mm)

- Tulangan tumpuan atas = 7 D 29
- Tulangan tumpuan tengah = 2 D 22

- Tulangan tumpuan bawah = 2 D 29

- Tulangan geser tumpuan = $\emptyset 12 - 110$ mm

- Tulangan lapangan atas = 2 D 29

- Tulangan lapangan tengah = 2 D 22

- Tulangan lapangan bawah = 6 D 29

- Tulangan geser lapangan = $\emptyset 12 - 130$ mm

d. Balok Induk B₂ (250 mm x 400 mm)

- Tulangan tumpuan atas = 4 D 29

- Tulangan tumpuan tengah = -

- Tulangan tumpuan bawah = 2 D 29

- Tulangan geser tumpuan = $\emptyset 12 - 170$ mm

- Tulangan lapangan atas = 2 D 29

- Tulangan lapangan tengah = -

- Tulangan lapangan bawah = 3 D 29

- Tulangan geser lapangan = $\emptyset 12 - 180$ mm

e. Balok Anak B_A (300 mm x 400 mm)

- Tulangan tumpuan atas = 2 D 19

- Tulangan tumpuan tengah = -

- Tulangan tumpuan bawah = 2 D 19
 - Tulangan geser tumpuan = \emptyset 12 – 180 mm
 - Tulangan lapangan atas = 2 D 19
 - Tulangan lapangan tengah = -
 - Tulangan lapangan bawah = 2 D 19
 - Tulangan geser lapangan = \emptyset 12 – 180 mm
- f. Balok Sloof S (400 mm x 600 mm)
- Tulangan tumpuan atas = 4 D 19
 - Tulangan tumpuan tengah = 2 D 22
 - Tulangan tumpuan bawah = 2 D 29
 - Tulangan geser tumpuan = \emptyset 12 – 270 mm
 - Tulangan lapangan atas = 2 D 29
 - Tulangan lapangan tengah = 2 D 22
 - Tulangan lapangan bawah = 4 D 29
 - Tulangan geser lapangan = \emptyset 12 – 280 mm
- g. Kolom K₁ (1000 mm x 1000 mm)
- Tulangan utama = 16 D 32
 - Tulangan geser = \emptyset 12 – 200 mm
- h. Kolom K₂ (900 mm x 900 mm)

- Tulangan utama = 12 D 32
- Tulangan geser = \emptyset 12 – 200 mm

3. Perhitungan Struktur Dinding Geser

Dinding geser direncanakan mempunyai ketebalan 250 mm digunakan tulangan vertikal dan tulangan horizontal dinding geser 19 D 350 mm.

4. Perhitungan Struktur Pondasi

Perencanaan pondasi *bored pile* dengan diameter tiang sebesar 800 mm dan kedalamannya sebesar 7,2 m dengan jumlah 4 buah tiang di setiap kolomnya, untuk tulangan *pile cap* arah X dan arah Y dipakai tulangan \emptyset 22 – 120 mm dengan tebal *pile cap* sebesar 900 mm. Dan untuk tiangnya menggunakan tulangan utama 8 D 29 dan tulangan geser menggunakan \emptyset 12 – 120.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI-03-2847-2013. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Anonim [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI-03-1726-2019. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.

Anonim [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 1727:2013. Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.

Anonim [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2017. SNI 2052 : 2017. Baja Tulangan Beton. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.

Anonim [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1983. SNI 1983. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.

Agus Setiawan, 2016, Perancangan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847:2013, Erlangga