

ARTIKEL JURNAL
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUMAH SAKIT 14 LANTAI
MENGGUNAKAN SISTIM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS
KECAMATAN WONOSARI KABUPATEN KLATEN

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



Disusun Oleh :

Mira Ratna Dewi
NIM. A0118145

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN
SURAKARTA
2022

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
RUMAH SAKIT 14 LANTAI MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA
PEMIKUL MOMEN KHUSUS KECAMATAN WONOSARI KABUPATEN
KLATEN**

Mira Ratna Dewi

NIM (A.0118.145)

ABSTRAK

Rumah sakit harus memiliki tingkat efektifitas dan efisiensi yang tinggi, sehingga perlu didukung oleh sarana dan prasarana penunjang yang memadai karena rumah sakit memiliki peran dan fungsi yang penting bagi kesejahteraan masyarakat. Berdasarkan hasil parameter *response spectra* percepatan gempa untuk gedung Rumah Sakit di Kecamatan Wonosari sebesar ($SD_s = 0,67$, $SD_1 = 0,52$) 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 :2013 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 dan PPURG 1989, sedangkan beban gempa mengacu pada SNI 1726 :2019. Proses analisis struktur menggunakan *Software* SAP 2000 V.19.0.0. Hasil yang didapat adalah dimensi kolom yaitu 95 cm x 95 cm dengan tulangan 24 D 25, tulangan geser tumpuan $\varnothing 16 - 100$ dan tulangan geser lapangan $\varnothing 16 - 150$. Dimensi balok induk yaitu 60 cm x 40 cm dengan tulangan tumpuan atas 5 D 25, tulangan tumpuan bawah 3 D 25, tulangan badan 2 D 25, tulangan lapangan atas 3 D 25, tulangan lapangan bawah 5 D 25, tulangan geser tumpuan $\varnothing 10 - 100$, dan tulangan geser lapangan $\varnothing 10 - 200$. Dimensi balok anak yaitu 30 cm x 25 cm dengan tulangan tumpuan atas 3 D 22, tulangan lapangan bawah 2 D 22 dan tulangan geser $\varnothing 12 - 150$. Dimensi balok *sloof* yaitu 30 cm x 40 cm dengan tulangan tumpuan atas 3 D 22, tulangan lapangan bawah 2 D 22 dan tulangan geser $\varnothing 12 - 250$. Dimensi pelat atap adalah 10 cm dengan penulangan lapangan dan tumpuan arah x dan y $\varnothing 10 - 200$. Dimensi pelat lantai adalah 12 cm dengan penulangan lapangan dan tumpuan arah x dan y $\varnothing 10 - 180$. Dimensi pondasi *bored piled* adalah 80 cm dengan kedalaman 7,8 m. Dimensi *pile cap* adalah 320 cm x 320 cm, tebal 90 cm. Penulangan *pile cap* menggunakan tulangan D 25 - 150.

Kata kunci : Rumah Sakit, SRPMK, Beton Bertulang

BUILDING STRUCTURE PLANNING
14 FLOOR HOSPITAL USING A SPECIAL MOMENT RESISTANCE
FRAME SYSTEM, WONOSARI DISTRICT, KLATEN REGENCY Mira

Ratna Dewi

NIM (A.0118.145)

ABSTRACT

Hospitals must have a high level of effectiveness and efficiency, so that they need to be supported by adequate supporting facilities and infrastructure because hospitals have important roles and functions for the welfare of the community. Based on the results of the earthquake acceleration response spectra parameter for the Hospital building in Wonosari District of ($SD_s = 0.67$, $SD_1 = 0.52$) the building is included in the seismic design category (KDS) D. Therefore, the building structure is designed using the Bearing Frame System Special Moments (SRPMK). The planned structure using reinforced concrete structures refers to SNI 2847 :2013 which includes the design of the upper and lower structures. The superstructure includes columns, beams and slabs. The lower structure includes the planning of bored pile and pile cap foundations. Loads that are reviewed by structural element planning are dead loads and live loads which refer to SNI 1727 :2013 and PPURG 1989, while earthquake loads refer to SNI 1726 :2019. Structural analysis process using SAP 2000 V.19.0.0 Software. The results obtained are column dimensions, namely 95 cm x 95 cm with 24 D 25 reinforcement, bearing shear reinforcement 16 – 100 and field shear reinforcement 16 – 150. Main beam dimensions are 60 cm x 40 cm with 5 D 25 top support reinforcement, reinforcement lower support 3 D 25, body reinforcement 2 D 25, upper court reinforcement 3 D 25, lower field reinforcement 5 D 25, bearing shear reinforcement 10 – 100, and field shear reinforcement 10 – 200. The dimensions of the child beam are 30 cm x 25 cm with 3 D 22 top support reinforcement, 2 D 22 bottom field reinforcement and 12 – 150 shear reinforcement. The dimensions of the sloof beam are 30 cm x 40 cm with 3 D 22 top support reinforcement, 2 D 22 bottom court reinforcement and 12 – 250 shear reinforcement. The dimensions of the roof slab are 10 cm with field reinforcement and supports in the x and y directions 10 – 200. The dimensions of the floor slab are 12 cm with field reinforcement and supports in the x and y directions 10 – 180. The dimensions of the bored piled foundation are 80 cm with a depth of 7, 8 meters. Pile cap dimensions are 320 cm x 320 cm, 90 cm thick. Pile cap reinforcement using D 25-150 reinforcement.

Keywords : Hospital, SRPMK, Reinforced Concrete

PENDAHULUAN

Rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat (UU Nomor 44 tahun 2009). Rumah sakit harus memiliki tingkat efektifitas dan efisiensi yang tinggi, sehingga perlu didukung oleh sarana dan prasarana penunjang yang memadai karena rumah sakit memiliki peran dan fungsi yang penting bagi kesejahteraan masyarakat.

Dari hasil survei di daerah Kabupaten Klaten khususnya di Kecamatan Wonosari dengan penduduk cukup padat strata sosial termasuk rendah dengan tingkat ekonomi yang rendah dibutuhkan fasilitas kesehatan yang memadai dengan kapasitas yang cukup besar untuk menampung pasien mencari lahan yang cukup sulit dan mahal sehingga tidak memungkinkan untuk membangun rumah sakit untuk jumlah lantai rendah untuk menampung jumlah pasien yang sebesar-besarnya dengan luas lahan yang terbatas maka perlu dibangun struktur bangunan yang tinggi dengan jumlah tingkat yang banyak. Berdasarkan uraian

diatas, maka dibutuhkan perancangan sarana fasilitas kesehatan bagi warga sekitar berupa Rumah Sakit khususnya di Kecamatan Wonosari Kabupaten Klaten

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang diatas, rumusan permasalahan yang diambil adalah :

1. Bagaimana menganalisis beban mati, beban hidup, dan beban gempa yang terjadi pada Struktur Gedung Rumah Sakit 14 (Empat Belas) Lantai berdasarkan peta respons spektrum percepatan gempa di wilayah Kabupaten Klaten?
2. Berapakah ukuran dimensi struktur yang dibutuhkan agar mampu memikul beban-beban tersebut?
3. Berapakah jumlah tulangan yang diperlukan agar mampu memikul beban yang bekerja?

BATASAN MASALAH

Batasan masalah pada Perencanaan Struktur Gedung Rumah Sakit 14 (Empat Belas) Lantai Di Kecamatan Wonosari Kabupaten Klaten meliputi beberapa hal sebagai berikut :

1. Struktur bangunan yang dibahas adalah struktur gedung Rumah Sakit 14 lantai di Kecamatan Wonosari Kabupaten Klaten.

2. Peraturan-peraturan yang digunakan dalam perencanaan adalah sebagai berikut :
 - a. SNI 2847 :2013, tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.
 - b. SNI 1726 :2019, tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
 - c. SNI 1727 :2013, tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
 - d. SNI 2052 :2017, tentang Baja Tulangan Beton.
 - e. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016, tentang Persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit.
3. Perhitungan pembebanan dengan beban terfaktor yang meliputi beban mati (dead load), beban hidup (live load), beban gempa (earthquake).
4. Anilisa struktur menggunakan aplikasi Software SAP 2000 versi 19
5. Perencanaan desain struktur meliputi :
 - a. Struktur atas : Kolom, Balok, Pelat lantai, dan Pelat atap
 - b. Struktur bawah : Pondasi
6. Tidak menghitung aspek ekonomis dan biaya konstruksi (RAB)
7. Tidak menghitung jumlah dan kebutuhan tulangan pada dinding geser.
8. Tidak menghitung Sistem utilitas bangunan seperti instalasi air bersih dan air kotor, instalasi listrik (*ME*), perencanaan tangga dan *lift*, *finishing* dan sebagainya.
9. Sistem struktur rangka yang digunakan adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).

TUJUAN PERENCANAAN

Tujuan dari perencanaan struktur gedung Rumah Sakit 14 lantai ini adalah:

1. Dapat menentukan Sistem Rangka yang tepat untuk Rumah Sakit dalam menerima beban mati, beban hidup, dan beban gempa pada wilayah kabupaten Klaten.
2. Dapat mendesain ukuran pelat, balok, *sloof*, kolom, dan pondasi yang diperlukan memikul beban yang bekerja.
3. Dapat menentukan jumlah tulangan yang diperlukan pada pelat, balok, *sloof*, kolom, dan pondasi agar bisa bangunan kokoh dan tahan terhadap gempa.

MANFAAT PERENCANAAN

Manfaat dari perencanaan struktur gedung Rumah Sakit 14 lantai ini adalah :

1. Mengetahui Sistikim Rangka Pemikul Momen yang tepat pada Rumah Sakit berdasarkan kategori risiko struktur bangunan.
2. Mengetahui desain ukuran pelat, balok, *sloof*, kolom, dan pondasi berdasarkan aturan SNI yang berlaku.
3. Mampu menentukan jumlah tulangan yang diperlukan pada pelat, balok, *sloof*, kolom, dan pondasi dengan aturan SNI yang berlaku.

TINJAUAN UMUM

Rumah sakit adalah istitusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Bangunan rumah sakit adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat dan kedudukannya, sebagian atau seluruhnya yang berada di atas tanah / perairan, ataupun dibawah tanah perairan yang digunakan untuk penyelenggaraan Rumah Sakit. (Sumber: *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomer 24 Tahun 2016 Bab I Ketntuan Umum pasal 1 ayat 1 dan 2*)

METODE PERENCANAAN

Metode perencanaan didasarkan pada prinsip-prinsip mekanika struktural

yang diterapkan secara univarsa dan penerapan metode perhitungan atau eksperimen yang masuk akal. Perancangan struktur harus memenuhi syarat kekuatn, yaitu struktur harus mampu menopang beban yang bekerja padanya. Jenis beban yang bekerja pada struktur portal dapat berupa beban mati, beban hidup dan beban gempa.

Konsep perancangan struktur gedung didasarkan pada analisis kekuatan batas (*ultimate-strength*) yang mempunyai daktilitas cukup untuk menyerap energi gempa sesuai peraturan yang berlaku. Berbagai macam kombinasi pembebanan yang meliputi beban mati, beban hidup dan beban gempa dihitung dengan pemodelan struktur 3D (*space-frame*).

LOKASI PERENCANAAN

Lokasi perencanaan berada di Rumah Sakit Jalan Pakis - Solo, Klaten, Provinsi Jawa Tengah. Adapun letak koordinat dan batas-batasnya adalah sebagai berikut :

| | |
|---------------|----------------------|
| Lintang | : -7.61504975 |
| Bujur | : 110.73528864 |
| Batas Utara | : Perumahan |
| Batas Selatan | : Jalan Pakis - Solo |
| Batas Timur | : Persawahan |
| Batas Barat | : Persawahan |

STRUKTUR BANGUNAN

Struktur yang direncanakan adalah Rumah Sakit 14 (Empat Belas) Lantai di Jalan Pakis - Solo, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah, bangunan ini direncanakan untuk memberikan fasilitas kesehatan yang lebih baik dan tata ruang efisien. Bangunan ini direncanakan sebagai berikut:

Jumlah tingkat : 14 Lantai + Atap

Lokasi Bangunan : Jl. Pakis - Solo, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah.

Fungsi Bangunan : Rumah Sakit

Panjang Bangunan : 56 m

Lebar Bangunan : 32 m

Luas Bangunan : 1792 m²

Struktur Bangunan : Beton

Bertulang SRPMK

Mutu Bahan

Beton Fc : 35 MPa

Fyd : 400 MPa

Fyp : 240 MPa

Sloof : 30 x 40 cm

Kolom I : 95 x 95 cm

Kolom II : 60 x 60 cm

Balok Induk I : 40 x 60 cm

Balok Induk II: 40 x 50 cm

Balok Anak : 25 cm

Pelat atap : 10 cm

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

Lantai 9 : + 32,00 m

Lantai 10 : + 36,00 m

Lantai 11 : + 40,00 m

Lantai 12 : + 44,00 m

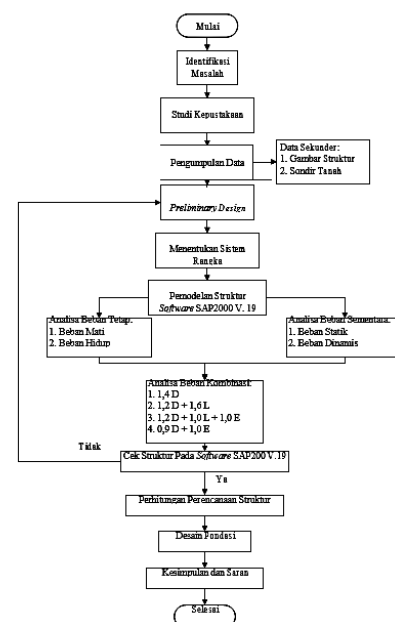
Lantai 13 : + 48,00 m

Lantai 14 : + 52,00 m

Lantai atap : + 56,00 m

ALIR METODE PERENCANAAN

59



ANALISA BEBAN TETAP

Perhitungan Beban Mati

Beban mati pelat lantai = 2,30 kN/m²

Beban mati pelat atap = 0,5328 kN/m²

Beban dinding pasangan bata ½ bata =
9,00 kN/m²

Beban dinding pasangan bata ½ bata =
8,50 kN/m²

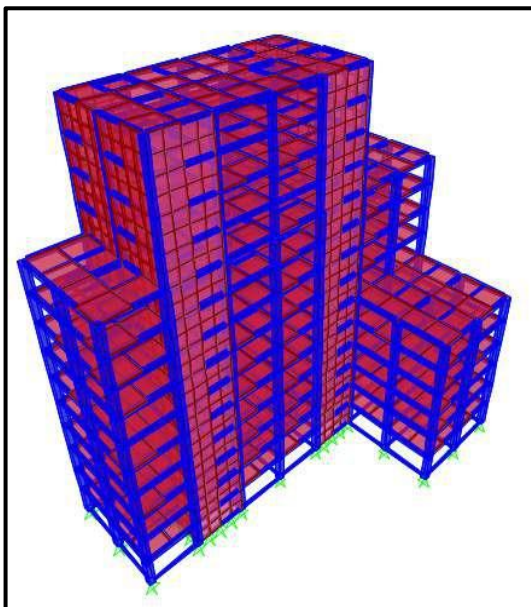
Beban dinding pasangan bata ½ bata =
8,75 kN/m²

Perhitungan Beban Hidup

Pelat Lantai = 1,87 kN/m²

Pelat Atap = 1,20 kN/m²

PEMODELAN STRUKTUR



ANALISA GEMPA

Analisa beban gempa dilakukan dengan 2 cara yaitu *static equivalent* dan dinamik *response spectrum*. Hasil analisis dari kedua perhitungan gempa tersebut diambil yang menghasilkan pengaruh gaya dalam paling besar.

Menentukan Kategori Resiko Struktur Bangunan dan Faktor Keutamaan

disebutkan bahwa bangunan jenis pemanfaatnya sebagai rumah sakit dan

fasilitas kesehatan lainnya yang memiliki fasilitas bedah dan unit gawat darurat termasuk dalam kategori resiko IV dengan faktor keutamaan gempa (*I_e*) sebesar 1,5.

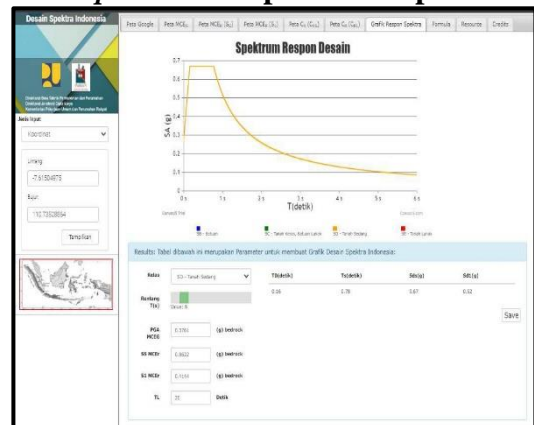
Menentukan Kelas *Situs*

Berdasarkan SNI 03-1726-2019 pasal 5.3, nilai rata-rata *N* sebesar 16 masuk ke dalam kategori tanah sedang (SD).

Menentukan Parameter Percepatan

Gempa dan Parameter *Response*

Spectra Percepatan Gempa



Hasil *out put* parameter percepatan gempa dan parameter *response spectra* percepatan gempa untuk gedung Rumah Sakit adalah sebesar (**Ss = 0,8622, S1 = 0,4144**) dan (**SDS = 0,67, SD1 = 0,52**)

Menentukan Kategori *Desain*

Seismic

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, didapatkan nilai parameter percepatan *response spectral* pada periode pendek, **SDS = 0,67 g** dan parameter

percepatan *spectral* pada periode 1 detik, **SD1 = 0,52 g**.

Maka disimpulkan perencanaan struktur bangunan gedung Rumah Sakit ini merupakan Kategori *Design seismic* (KDS) **D** dan termasuk Sistim Rangka Pemikul Momen Khusus.

Pemilihan Sistim Struktur dan Parameter Sistim

Didapatkan nilai $R = 7$ (Koefisien Modifikasi *Response*), nilai $\Omega_0 = 2,5$ (Faktor Kuat-Lebih Sistim), dan nilai $C_d = 5,5$ (Faktor Pembesaran Defleksi).

Menentukan Faktor Redundansi, ρ

Untuk perencanaan struktur bangunan gedung Rumah Sakit dengan Kategori *Design seismic* (KDS) **D**, maka faktor redundansi ρ harus sama dengan 1,3.

Menghitung Waktu Getar

$$T_{maks} = C_u \times T_a$$

$$= 1,4 \times 1,745$$

| TABLE : Modal Periods And | | | |
|----------------------------------|----------------|----------------|---------------|
| <i>OutputCa</i> | <i>StepTyp</i> | <i>StepNu</i> | <i>Period</i> |
| <i>Te</i> | <i>Text</i> | <i>Unitles</i> | <i>Se</i> |
| MODAL | Mode | 1 | 1,0861 |
| MODAL | Mode | 2 | 0,6688 |
| MODAL | Mode | 3 | 0,5224 |
| MODAL | Mode | 4 | 0,2857 |
| MODAL | Mode | 5 | 0,2785 |
| MODAL | Mode | 6 | 0,2707 |
| MODAL | Mode | 7 | 0,2347 |
| MODAL | Mode | 8 | 0,2195 |
| MODAL | Mode | 9 | 0,1647 |
| MODAL | Mode | 1 | 0,1304 |
| MODAL | Mode | 1 | 0,0872 |
| MODAL | Mode | 1 | 0,0707 |

= 2,443 detik

Tabel 1.1 Out put waktu getar alami

Kontrol Partisipasi Massa

Tabel 1.2 Jumlah Partisipasi Massa

| TABLE : Modal Participating | | | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| <i>Output</i> | <i>StepT</i> | <i>StepN</i> | <i>Peri</i> | <i>Sum</i> | <i>Sum</i> |
| <i>T</i> | <i>Tex</i> | <i>Unitl</i> | <i>Se</i> | <i>Unitl</i> | <i>Unitl</i> |
| MOD | Mo | 1 | 1,0 | 0,61 | 0,00 |
| MOD | Mo | 2 | 0,6 | 0,61 | 0,67 |
| MOD | Mo | 3 | 0,5 | 0,61 | 0,682 |
| MOD | Mo | 4 | 0,2 | 0,71 | 0,682 |
| MOD | Mo | 5 | 0,2 | 0,83 | 0,682 |
| MOD | Mo | 6 | 0,2 | 0,85 | 0,684 |
| MOD | Mo | 7 | 0,2 | 0,85 | 0,724 |
| MOD | Mo | 8 | 0,2 | 0,85 | 0,864 |
| MOD | Mo | 9 | 0,1 | 0,86 | 0,906 |
| MOD | Mo | 1 | 0,1 | 0,93 | 0,908 |
| MOD | Mo | 1 | 0,0 | 0,93 | 0,982 |
| MOD | Mo | 1 | 0,0 | 0,99 | 0,985 |

Tabel 1.3 Tabel perhitungan setiap

mode

| Mode | Periode | ΔT |
|-------------|----------------|------------------------------|
| 1 | 1,086 | 38,42 |
| 2 | 0,669 | 21,88 |
| 3 | 0,522 | 45,31 |
| 4 | 0,286 | 2,52 |
| 5 | 0,279 | 2,80 |
| 6 | 0,271 | 13,28 |
| 7 | 0,235 | 6,50 |
| 8 | 0,220 | 24,95 |
| 9 | 0,165 | 20,82 |
| 10 | 0,130 | 13,04 |
| | | |

ANALISA BEBAN KOMBINASI

Kombinasi pembebanan untuk gedung berdasarkan SNI 03-1726-2019 pasal 4.2.2 kombinasi pembebanan pada perhitungan yang digunakan gedung Rumah Sakit berikut :

1. 1,4 DL
2. 1,2 DL + 1,6 LL
3. 1,2 DL + 1,0 LL + 1,0 E
4. 1,2 DL + 1,0 LL + ρ QE + 0,2 SDS DL
5. = 1,2 DL + 1,0 LL + 1,3 (EX) + 0,2 (0,67) DL + 0,3 (1,3) EY
6. = 1,334 DL + LL + 1,3 DX + 0,39 DY
7. 1,334 DL + LL + 0,39 DX + 1,3 DY
8. 1,334 DL + LL + 1,3 SX + 0,39 SY
9. 1,334 DL + LL + 0,39 SX + 1,3 SY
10. 0,9 DL + 1,0 E
11. = 0,9 DL + ρ QE - 0,2 SDS DL
12. = 0,9 DL + 1,3 EX + 1,3 (0,3) EY - 0,2 (0,67) DL
13. = 0,776 DL + 1,3 DX + 0,39 DY
14. 8. 0,776 DL + 0,39 DX + 1,3 DY
15. 9. 0,776 DL + 1,3 SX + 0,39 SY
16. 10. 0,776 DL + 0,39 SX + 1,3 SY

$$17. \quad 11. \quad 1 \text{ DL} + 1 \text{ L} + 1,3 \text{ EX} + 0,39 \text{ EY}$$

HASIL PERHITUNGAN

A. Perhitungan Struktur Pelat

Pelat Atap (Tebal 10 cm)

Tulangan tumpuan arah X : $\emptyset 10 - 200 \text{ mm}$

Tulangan tumpuan arah Y : $\emptyset 10 - 200 \text{ mm}$

Tulangan lapangan arah X : $\emptyset 10 - 200 \text{ mm}$

Tulangan lapangan arah Y : $\emptyset 10 - 200 \text{ mm}$

Pelat Lantai (Tebal 12 cm)

Tulangan tumpuan arah X : $\emptyset 10 - 180 \text{ mm}$

Tulangan tumpuan arah Y : $\emptyset 10 - 180 \text{ mm}$

Tulangan lapangan arah X : $\emptyset 10 - 180 \text{ mm}$

Tulangan lapangan arah Y : $\emptyset 10 - 180 \text{ mm}$

B. Perhitungan Struktur Balok.

Balok B1 (400 x 600 mm)

Tulangan tumpuan atas : 5D 25

Tulangan tumpuan bawah : 3D 25

Tulangan geser tumpuan : 2 $\emptyset 10 - 100$

Tulangan lapangan atas : 3D 25

Tulangan lapangan bawah : 5D 25

Tulangan geser lapangan : 3Ø10 – 200

Tulangan badan : 2D 10
Balok Anak (250 x 300 mm)

Tulangan tumpuan atas : 3D 22

Tulangan tumpuan bawah : 2D 22

Tulangan geser tumpuan : Ø10 – 150

Tulangan lapangan atas : 2D 22

Tulangan lapangan bawah : 2D 22

Tulangan geser lapangan : Ø10 – 150

C. Sloof (300 x 400 mm)

Tulangan tumpuan atas : 3D 22

Tulangan tumpuan bawah : 2D 22

Tulangan geser tumpuan : Ø10 – 150

Tulangan lapangan atas : 2D 22

Tulangan lapangan bawah : 2D 22

Tulangan geser lapangan : Ø10 – 150

D. Perhitungan Struktur Kolom Kolom K1 (950 x 950 mm)

Tulangan memanjang = 24 D 25

Tulangan geser tumpuan = 6Ø13 – 100

Tulangan geser lapangan = 6Ø13 – 150

E. Perhitungan Pondasi

Perencanaan pondasi dengan menggunakan pondasi *bore pile* dengan diameter tiang 80 cm dan

kedalaman 7,8 m dengan jumlah 4 buah tiang tiap kolom untuk tulangan *pile cap* arah X dan Y dipakai tulangan Ø10 – 150 dengan tebal *pile cap* 900 mm.

DAFTAR PUSTAKA

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

Andrianto, Yoga Hendy ST. 2021. *“Perencanaan Struktur Gedung Rumah Sakit Brayat Minulya 14 (Empat Belas) Lantai Dengan Sistim Rangka Pemikul Momen Khusus Di Jalan Dr. Setiabudi 104 Kota Surakarta”* Surakarta : UTP.

Anugrah Pamungkas, 2018, *“Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa”*, Andi

Badan Standarisasi Nasional. 1983. SNI 1983. *“Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung”*. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI-03-2847-2013. *“Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung”*. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 1727 :2013. *“Beban Minimum*

untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain". Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. 2017. SNI 2052 :2017. "*Baja Tulangan Beton*"

Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI-03-1726-2019. "*Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*". Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.

Batara Ismail, 2018, *Download Modul Pelatihan SAP 2000 Versi 20*, [pdf], (<https://www.ismailbatara.com/2018/12/download-modul-pelatihan-sap2000-versi.html>)

Fauzi, Rocky ST. 2019. "*Perencanaan Struktur Gedung Perkantoran 12 (Dua Belas) Lantai Di Kota Semarang*". Surakarta: UTP.

Istiqomah, Ida ST. 2020. "*Perencanaan Struktur Bangunan Rumah Susun Sederhana Sewa (Rusunawa) 12 Lantai Di Kecamatan Jaten Kabupaten Karanganyar*" Surakarta : UTP.

Jack C Mc Cormac. *Desain beton bertulang Edisi Kelima, Jilid 2. Design of reinforcement concrete fifth edition.*

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2016. PMK Nomor 24 Tahun 2016. "*Persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia*": Jakarta.

Sanjivan Mahadik, S. R. Bhagat. (2020). "*Earthquake Resisting Elements and Technique in High Rise Buildings.*" *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, 9 (3), 2928-2932.