

**JURNAL TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR
GEDUNG HOTEL 14 LANTAI DI SOLO BARU
KABUPATEN SUKOHARJO
JAWA TENGAH**

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



Disusun oleh :

**Abdurrahman
NIM : A0118122**

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

2022

PERENCANAAN STRUKTUR
GEDUNG HOTEL 14 LANTAI DI SOLO BARU KABUPATEN SUKOHARJO
JAWA TEGAH

Abdurrahman
NIM (A.0118122)

ABSTRAK

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah mendesain struktur gedung hotel 10 lantai sesuai dengan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726:2019), Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2019), serta Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI1727:2013). Desain Struktur gedung hotel 10 lantai ini meliputi desain struktur atas dan struktur bawah. Desain struktur atas, dilakukan menggunakan program SAP 2000 versi 22. Struktur atas meliputi kolom, balok, dan pelat lantai. Struktur bawah meliputi perencanaan pondasi tiang pancang, dan *pile cap*. Pembebanan yang ditinjau untuk perencanaan elemen struktur adalah beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Perancangan plat lantai dan plat atap menggunakan cara konvensional plat lantai tebal 10 cm dengan tulangan pada lapangan arah x dan y $\phi 10 - 150$, tulangan pada tumpuan arah x dan y $\phi 10 - 150$, plat atap tebal 10 cm dengan tulangan pada lapangan arah x, y $\phi 10 - 150$, tulangan pada tumpuan arah x, y $\phi 10 - 150$, perancangan balok induk lantai 30/55 tulangan tumpuan 7 D 22 mm, tulangan lapangan 7 D 22 mm, tulangan geser $\phi 10 - 100$ mm, balok anak 25/35 tulangan tumpuan 4 D 19 mm tulangan lapangan 2 D 19 mm, tulangan geser $\phi 10 - 140$ mm, perancangan sloof dengan ukuran 25/50 cm dengan tulangan tumpuan 3 D 19 mm, tulangan lapangan 3 D 19 mm, tulangan geser $\phi 10 - 200$ mm, kolom 1 (75x75) tulangan 18 D 32 mm, tulangan geser $\phi 12 - 200$ mm, kolom 2 (60 x 60) tulangan 16 D 32 mm, tulangan geser $\phi 12 - 200$ mm, perancangan pondasi dengan pondasi tiang pancang dengan tinggi 7 m, menggunakan 4 buah tiang pancang di tiap kolom, untuk tulangan pile cap tulangan lentur arah x dan y menggunakan $\phi 22-120$, dengan tebal *pile cap* 1000cm.

Kata Kunci : Desain struktur hotel, perancangan, SNI, Gempa.

STRUCTURE PLANNING

HOTEL BUILDING 14 FLOORS IN SOLO BARU, SUKOHARJO REGENCY, JAVA TEGAH

Abdurrahman

NIM (A.0118122)

ABSTRACT

The purpose of writing this Final Project is to design a 14-story hotel building structure in accordance with Earthquake Resistant Planning Procedures for Building and Non-Building Structures (SNI 1726: 2019), Structural Concrete Requirements for Buildings (SNI 2847: 2019), and Minimum Load for Building Design and Other Structures (SNI 1727: 2013). The structure design of this 14-story hotel building includes the design of the upper structure and the lower structure. The design of the upper structure, carried out using the SAP 2000 program version 22. The upper structure includes columns, beams and floor plates. The lower structure includes the planning of the pile foundation, and the pile cap. Loads that are reviewed for planning structural elements are dead load, live load, and earthquake load. The design of the floor plate and roof plate uses the conventional method of 10 cm thick floor plate with reinforcement in the x and y direction field $\phi 10 - 150$, reinforcement in the x and y direction footing of 10-150, 10 cm thick roof plate with reinforcement on the x, y direction field $\phi 10 - 150$, reinforcement in the x, y direction pedestal $\phi 10 - 150$, designing the main beam floor 30/55 reinforcement pedestal 7 D 22 mm, field reinforcement 7 D 22 mm, sliding reinforcement $\phi 10 - 100$ mm, child beam 25/35 fulcrum reinforcement 4 D 19 mm field reinforcement 2 D 19 mm, sliding reinforcement $\phi 10 - 140$ mm, sloof design with a size of 25/50 cm with 3 D 19 mm fulcrum reinforcement, field reinforcement 3 D 19 mm, shear reinforcement $\phi 10 - 200$ mm, column 1 (75x75) reinforcement 18 D 32 mm, shear reinforcement $\phi 12 - 200$ mm, column 2 (60 x 60) reinforcement 16 D 32 mm, shear reinforcement $\phi 12 - 200$ mm, foundation design with pile foundation with a height of 7 m, using 4 piles in each column, for pile reinforcement cap flexible reinforcement in the x and y directions using $\phi 22 - 120$, with a pile cap thickness of 1000cm.

Keywords: Hotel structure design, design, SNI, Earthquake

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan sebuah kota atau daerah dapat dilihat dari sarana pembangunan infrastruktur yang lengkap, mengacu pada daerah perencanaan ini terletak di sekitar area kabupaten surakarta yang notabennya memiliki potensi di sektor wisata budaya yang sangat mendominasi, pembangunan gedung bertingkat dalam hal ini adalah hotel dapat memenuhi kebutuhan manusia dalam ruang geraknya terutama menemukan tempat singgah sementara untuk kepentingan pekerjaan maupun wisata. Gedung bertingkat atau bangunan vertical perlu mempertimbangkan dua aspek utama dalam pada perencanaan bangunan komersial, yaitu efisien dan kenyamanan. Dua aspek ini secara keseluruhan akan mempengaruhi keputusan sebuah rancangan hotel dengan melihat kepentingan konsumen hotel yang menjadi sasaran hotel tersebut. Pada akhirnya hal ini akan berdampak pada lahirnya rancangan berbagai jenis hotel yang berbeda sesuai jenis target pasarnya. Bangunan gedung dibangun secara bertingkat dengan mempunyai fungsi beragam sekaligus adalah suatu daya memajukan perkotaan, menjadikannya lebih memudahkan dan

menguntungkan serta menarik minat bagi wisatawan lokal maupun internasional.

Gedung Hotel 14 lantai direncanakan tidak hanya disesuaikan dengan SNI (Standar Nasional Indonesia) Gempa 1726:2019 untuk merencanakan gedung yang mampu menahan beban gempa. Namun juga diperlukannya perencanaan yang sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia) terbaru yang sudah ada. Untuk perencanaan gedungnya menggunakan SNI (Standar Nasional Indonesia) Beton bertulang 2847:2019 perayaratan beton structural untuk bangunan gedung. Dan pembebanannya sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia)1727:2013 untuk beban minimum perancangan bangunan gedung dan struktur lain. Agar Gedung tersebut sesuai dengan standarisasi SNI (Standar Nasional Indonesia) yang ada pada tahun ini. Perhitungan untuk pendesainan struktur gedung ini menggunakan software *SAP2000 (Structure Analysis Program) v.22*.

Dengan cara perencanaan bangunan bertingkat tahan Gempa yang berstandar SNI (Standar Nasional Indonesia) Gempa

1726:2019. Saat terjadi gempa, kerusakan yang terjadi dapat diminimalisir sehingga dapat mengurangi kerugian yang akan terjadi baik berupa material seperti kerusakan gedung dan property didalamnya maupun imateri seperti kerusakan konsumen yang tinggal di gedung tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang diatas, didapat rumusan masalah :

1. Bagaimana merencanakan struktur pada gedung Hotel sesuai SNI (Standar Nasional Indonesia)
2. Bagaimana kekuatan gedung dalam menahan beban mati, hidup dan beban gempa?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada Perencanaan Struktur Gedung Hotel 14 Lantai yaitu sebagai berikut :

1. Penjelasan perancangan struktur Gedung hotel sesuai dengan kriteria desain struktur gedung.
2. Perhitungan perencanaan Struktur bangunan meliputi : pondasi, balok, kolom, *sloof*, dan plat.
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. Perencanaan menggunakan program Ms. Excel dan SAP 2000 V.22.

1.4 Tujuan Perencanaan

Tujuan dari perencanaan struktur hotel 14 lantai ini sebagai berikut :

1. Sebagai referensi perencanaan struktur bangunan tinggi (*High Rise Building*)
2. Mendapatkan desain gedung dengan 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

3. Dapat menentukan Sistem rangka yang tepat untuk bangunan hotel dalam menerima beban mati, beban hidup, dan beban gempa pada wilayah kota Surakarta

1.5 Manfaat Perencanaan

Manfaat dari Perencanaan Struktur Hotel 14 Lantai adalah sebagai berikut :

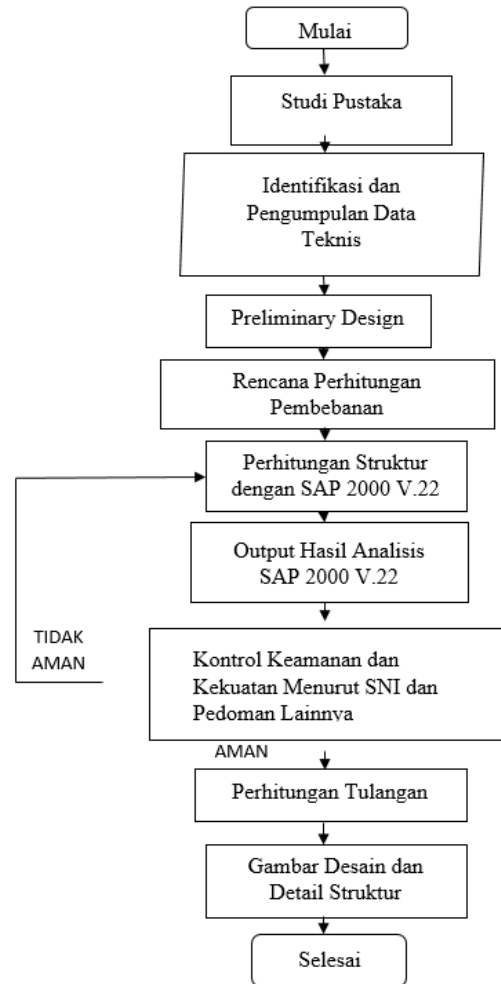
1. Menambah referensi akan ilmu perencanaan struktur bangunan tinggi (*High Rise Building*).
2. Dapat merencanakan pembangunan yang efektif dan efisien serta kokoh apabila terjadi keadaan yang darurat seperti bencana alam (gempa, angin puting beliung).
3. Dapat merencanakan struktur bangunan gedung hotel (14) empat belas lantai menggunakan software tertentu dan menginput beban dalam persyaratan SNI.

METODOLOGI PERENCANAAN

3.1 Metode Perencanaan

Dalam proses penyusunan perencanaan struktur ini terdapat beberapa metode, antara lain :

- 3.1.1 Pengumpulan Data
- 3.1.2 *Preliminary Design*
- 3.1.3 Pemodelan Struktur
- 3.1.4 Analisa Struktur
- 3.1.5 Kontrol dan Cek Persyaratan



Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan

3.2 Lokasi Perencanaan

Lokasi Perencanaan Struktur Bangunan Hotel 14 Lantai yaitu di Solo Baru Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah. Beberapa data spesifik perihal letak dan juga batas-batas pada lokasi tempat perencanaan gedung ini, antara lain:

- a. Lintang : -7.0721946 S
- b. Bujur : 111.044120 E

- c. Sebelah Utara : Toko Mas Jawa
- d. Sebelah Timur : Jalan Raya
- e. Sebelah Selatan : Carerefour
- f. Sebelah Barat : Perumahan

- Mutu Baja (f_y) BJTS : 400 MPa (Tulangan Longitudinal)
- Mutu Baja (f_y) BJTP : 240MPa (Tulangan Geser/Senggang)

3.3 Data Perencanaan

Berikut adalah data-data yang digunakan dalam perencanaan Gedung Hotel 14 Lantai, yaitu :

3.3.1 Data Umum Reencana Bangunan

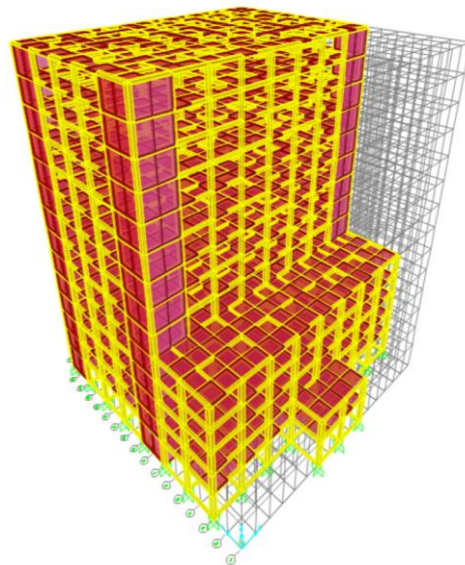
- Nama proyek : Perencanaan Gedung Hotel 14 Lantai
- Lokasi Perencanaan : Solo Baru, Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah.
- Fungsi Bangunan : Hotel
- Jumlah Lantai : 14 Lantai
- Panjang Bangunan : 48 m
- Lebar Bangunan : 48 m
- Luas Lahan : 6.240 m²
- Tinggi Bangunan : 57 m
- Elevasi Lantai 1/Dasar : ± 0,00 m
- Elevasi Lantai 2 : + 5,00 m
- Elevasi Lantai 3 : + 9,00 m
- Elevasi Lantai 4 : +13,00 m
- Elevasi Lantai 5 : +17,00 m
- Elevasi Lantai 6 : +21,00 m
- Elevasi Lantai 7 : +25,00 m
- Elevasi Lantai 8 : +29,00 m
- Elevasi Lantai 9 : +33,00 m
- Elevasi Lantai 10 : +37,00 m
- Elevasi Lantai 11 : +41,00 m
- Elevasi Lantai 12 : +45,00 m
- Elevasi Lantai 13 : +49,00 m
- Elevasi Lantai 14 : +53,00 m
- Elevasi Lantai Atap : +57,00 m
- Struktur Gedung : Struktur Beton Bertulang

3.3.2 Mutu Beton

- Mutu Beton (f_c') : 35 MPa

3.3.3 Dimensi Penampang Struktur dan Pemodelan Struktur

- *Sloof* : 25 x 50 cm
- Kolom I (K1) : 75 x 75 cm
- Kolom II (K2) : 60 x 60 cm
- Balok Induk (B1) : 30 x 55 cm
- Balok Anak (BA) : 25 x 35 cm
- *Shear Wall* : 25 cm
- Pelat Atap : 10 cm
- Pelat Lantai : 12 cm



Gambar 3.2 Desain Permodelan 3D Struktur (SAP 2000 v19) Dimensi (3D)

3.4 Langkah-langkah Pemodelan Struktur

Dari lampiran gambar denah dan 3D pemodelan struktur diatas, berikut adalah penjabaran mengenai alur atau langkah-langkah dalam melakukan *modelling*

struktur gedung hotel tersebut dengan menggunakan bantuan program SAP 2000 V.22, yaitu sebagai berikut :

- 3.4.1 *New Model* atau Pemodelan Baru
- 3.4.2 Perencanaan Material Struktur
- 3.4.3 Perencanaan Penampang Struktur
- 3.4.4 Pemodelan Elemen Struktur Gedung
- 3.4.5 Menentukan Jenis Tumpuan atau *Restraint*

3.5 Alat Bantu Perencanaan Struktur

Dalam merencanakan Gedung Hotel 14 Lantai ini digunakan beberapa bantuan alat bantu yang berupa program/software, yaitu :

- a. SAP 2000 v.22
- b. *AutoCAD* 2019
- c. *Microsoft office*

ANALISA BEBAN TETAP DAN BEBAN SEMENTARA

4.1 Perhitungan Beban Tetap

Pada analisa pembebanan beban tetap pada perencanaan struktur Gedung Hotel di Kecamatan Laweyan, Kota Surakarta, Provinsi Jawa Tengah terdiri dari beban mati dan beban hidup.

4.1.1 Perhitungan Beban Mati

- 1. Plat Lantai : 1,4287 kN/m²
- 2. Plat Atap : 0,57 kN/m²
- 3. Dinding : 10,00 kN/m²

4.1.2 Perhitungan Beban Hidup

- 1. Plat Lantai 1-14 : 1,92 kN/m²
- 2. Plat Atap : 1,20 kN/m²

4.2 Perhitungan Beban Sementara

Pada analisa pembebanan beban sementara pada perencanaan struktur Gedung Hotel di Solo Baru Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah ialah perhitungan rencana beban gempa.

4.2.1 Analisa Beban Gempa

Dasar perhitungan perencanaan analisis beban gempa pada struktur gedung ini menggunakan peraturan SNI 03-1726-2019 Tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Pada tahapan analisis beban gempa ini akan menggunakan dua metode yakni dengan menggunakan *analisis static equivalent* dan juga menggunakan analisis *dinamik respons spectrum*. Berikut adalah langkah – langkah dalam menghitung beban gempa rencana yang bekerja, antara lain :

- a. Menentukan Nilai Kategori Resiko Bangunan dan Faktor Keutamaan

Dalam menentukan nilai Kategori Resiko Bangunan Gedung dapat disesuaikan dengan fungsi bangunan gedung itu sendiri yang berdasarkan pada SNI 1726-2019 Pasal 4.1.2 Tabel 3, dimana bangunan gedung Hotel itu sendiri termasuk kedalam kategori resiko II. . Jenis bangunan gedung hotel memiliki kategori resiko II dengan nilai Faktor Keutamaan Gempa I_e sebesar 1,0.

- b. Menentukan Kelas Situs Tanah

Penetapan kelas *situs* dilakukan melalui penyelidikan tanah dengan mengolah data N-SPT sampai kedalaman 30 meter sesuai dengan SNI Gempa 1726:2019 pasal 5.1. hasil data tanah

berdasarkan nilai SPT (*Soil Penetration Test*) Nilai rata-rata :

$$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^n di}{\sum_{i=1}^n \bar{N}_i}$$

$$\bar{N} = \frac{30}{2,95} = 10,16$$

Dari perhitungan data diatas didapatkan nilai rata – rata N sebesar 14. Berdasarkan tabel klasifikasi kelas situs tanah, nilai tersebut dikategorikan dalam kategori tanah lunak (SE).

c. Mencari Nilai Parameter Percepatan Gempa Menggunakan Response Spectra Parameter

Percepatan gempa (S_s dan S_1) dan parameter *Respose Spectra* percepatan gempa (S_{Ds} dan S_{D1}) dapat diketahui secara detail melalui *situs* online Dinas Pekerjaan Umum di link: <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/>.

Dengan memasukan titik koordinat Lintang (-7,5466085) dan Bujur (110,7756414) dan jenis tanah lunak didapatkan hasil *output* parameter percepatan gempa dan parameter percepatan *Respose Spectra* percepatan gempa adalah sebesar ($S_s = 0,8359$ g, $S_1 = 0,4052$ g) dan ($S_{Ds} = 0,69$ g, $S_{D1} = 0,65$ g).

d. Menentukan Jenis Kategori Desain Seismik

Penentuan Kategori *Design Seismic* (KDS) berdasarkan kategori resiko dan parameter *Respose Spectra* percepatan desain sesuai SNI 1726:2019 pasal 6.5 didapatkan nilai parameter percepatan *respons spectrum* pada periode pendek, $S_{Ds} = 0,621$ g dan parameter *respons spectrum* pada periode 1 detik, $S_{D1} =$

0,65 g. Maka dapat disimpulkan Kategori *Design Seismic* (KDS) **D** dengan menggunakan sistem rangka berupa **SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus)**.

e. Menentukan Faktor Redundansi, ρ

Berdasarkan SNI 1726:2019 pasal 7.3.4.2 faktor *redundansi* ρ harus dikenakan sistem ganda dengan rangka pemikul momen khusus yang mampu menahan gaya seismik rencana sebesar 25%. Untuk perencanaan struktur gedung hotel dengan kategori *Design Seismic* (KDS) **D**, maka faktor *redundansi* ρ harus sama dengan 1,3.

f. Menentukan Nilai Faktor Pengali

Penentuan besaran nilai dari faktor pengali pada proses memasukan data *respons spektrum* dengan menggunakan persamaan yang sesuai dengan peraturan SNI 1726-2019, yaitu sebagai berikut :

$$g \times I / R = 9,81 \times 1,0 / 7 = 1,401$$

g. Analisis Waktu Getar

Didapat nilai $C_t = 0,0466$ dan $x = 0,9$ perhitungan perkiraan periode struktur untuk rangka beton bertulang pemikul momen adalah

$$T_a = C_t h_n^x$$

$$T_a = 0,0466 \times 58^{0,9}$$

$$T_a = 1,801 \text{ detik}$$

Kontrol batasan waktu getar:

$$T_c = 2,163 \text{ detik}$$

$$T_a = 1,801 \text{ detik}$$

$$T_{maks} = 2,521 \text{ detik}$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan $T_c < T_a$. $C_U < T_{maks}$, maka nilai T yang digunakan adalah $T = 1,801$ detik.

ANALISA PEMBEBANAN

KOMBINASI

5.1 Menentukan Pembebanan

Kombinasi

Pada perencanaan struktur gedung Hotel 14 Lantai di Solo Baru Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah. menggunakan kombinasi pembebanan yang dimuat dalam peraturan SNI 1727-2019, seperti berikut ini :

- a. 1,4 D
- b. 1,2 D + 1,6 L
- c. 1,338 D + L + 1,3 EX + 0,39 EY
- d. 1,338 D + L - 0,39 EX + 1,3 EY
- e. 1,338 D + L + 1,3 EX + 0,39 EQY
- f. 1,338 D + L - 0,39 EQX + 1,3 EY
- g. 0,762 D + L + 1,3 EX + 0,39 EY
- h. 0,762 D + L - 0,39 EX + 1,3 EY
- i. 0,762 D + L + 1,3 EQX + 0,39 EQY
- j. 0,762 D + L - 0,39 EQX + 1,3 EQY
- k. D + L + 1,3 EQX + 0,39EQY
- l. D + L - 0,39 EQY + 1,3 EQY

ANALISA PERENCANAAN TULANGAN

1. Hasil desain struktur gedung (plat, balok, kolom, dinding geser, dan pondasi) yang dilakukan dengan metode konvensional dan analisis dengan bantuan Sap2000 v.22 sebagai berikut :

- a. Desain struktur plat
 1. Plat atap dengan tebal 10 cm di dapatkan tulangan :
Tul. tumpuan arah X dan Y = $\emptyset 10 - 150$
Tul. lapangan arah X dan Y = $\emptyset 10 - 150$
 2. Pelat lantai dengan tebal 12 cm di dapatkan tulangan :

Tul. tumpuan arah X dan Y = $\emptyset 10 - 150$

Tul. lapangan arah X dan Y = $\emptyset 10 - 150$

b. Desain struktur balok

1. Perhitungan Balok Induk (BI) dengan dimensi 300 x 550 mm didapatkan tulangan :

Tul. tumpuan atas = 7 D 22

Tul. tumpuan bawah = 2 D 22

Tul. lapangan atas = 2 D 22

Tul. lapangan bawah = 7 D 22

Tul. Geser Tumpuan = $\emptyset 10 - 100$

Tul. Geser Lapangan = $\emptyset 10 - 120$

2. Perhitungan Balok Anak (BA) dengan dimensi 250 x 350 mm didapatkan tulangan:

Tul. tumpuan atas = 4 D 19

Tul. tumpuan bawah = 2 D 19

Tul. lapangan atas = 2 D 19

Tul. lapangan bawah = 2 D 19

Tul. Geser = $\emptyset 10 - 140$

c. Desain struktur kolom

1. Perhitungan Kolom K₁ dengan dimensi 750 x 750 mm didapatkan tulangan :

Tul. Longitudinal = 18 D 32

Tul. geser = $\emptyset 12 - 180$

2. Perhitungan Kolom K₂ dengan dimensi 600 x 600 mm didapatkan tulangan :

Tul. Longitudinal = 16 D 32

Tul. geser = $\emptyset 12 - 200$

d. Desain Struktur *Sloof*

1. Perhitungan *Sloof* dengan dimensi 250 x 500 mm di dapatkan tulangan:

Tul. tumpuan atas = 3 D 19

Tul. tumpuan bawah = 2 D 19

Tul. lapangan atas = 3 D 19
Tul. lapangan bawah = 2 D 19
Tul. Geser = Ø10 - 200

ANALISIS PERANCANGAN PONDASI

a. Pondasi Tiang Bored Pile

- Berdasarkan analisis perhitungan data tanah direncanakan pondasi tiang dengan diameter = 80 cm dan kedalaman tiang = 7 m
- Jumlah pondasi tiang pada tiap kolom adalah 4 buah
- Dipasang tulangan bored pile
Tulangan pokok 14 D 22
Tulangan geser spiral Ø 12 – 120 mm

b. Pondasi Pile Cap

- Dimensi Pile Cap
Lx = 4000 mm
Ly = 4000 mm
- Penulangan Pile Cap
Tulangan arah X
Atas = D 22 – 120
Bawah = D 22 – 120
Tulangan arah Y
Atas = D 22 – 120
Bawah = D 22 – 120

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.

Hardiyatmo, Hary Christady. 2015. *Analisis dan Perancangan Fondasi II: Gadjah Mada University Press*.

Bangkit, Andriyulianto. 2016. *Perencanaan Struktur Gedung Hotel Fave Solo Baru*. Semarang : Universitas Diponegoro.

Nandi, 2006. *Geologi Lingkungan Gempa Bumi*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.

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.