

JURNAL TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL 15 (LIMA
BELAS) LANTAI KECAAMATAN KARTOHARJO
KABUPATEN MADIUN**

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



Disusun Oleh :

YOEL APRILIUS

A.0117002

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

2021

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL 15 (LIMA
BELAS) LANTAI KECAAMATAN KARTOHARJO
KABUPATEN MADIUN**

**Yoel Aprilius
Nim : A.0117002**

yoelaprilus12@gmail.com

ABSTRAK

Perencanaan pembangunan gedung hotel Kabupaten Madiun merupakan solusi investasi di bidang ekonomi bisnis dan properti yang dapat mengoptimalkan potensi Kabupaten Madiun. Perencanaan struktur gedung hotel 15 Lantai di Kabupaten Madiun ini direncanakan dengan menggunakan struktur beton bertulang yang meliputi struktur atas dan struktur bawah. Struktur atas meliputi pelat atap, pelat lantai, balok dan kolom. Sedangkan struktur bawah yaitu pondasi *pile cap* dan pondasi tiang *bored pile*. peraturan-peraturan yang dipakai mengacu pada SNI 1726:2019, SNI 1727:2013, SNI 2847:2019, dan PPIUG 1983. Berdasarkan perhitungan gempa grafik *respons spectrum* dari hasil analisa data tanah yang diperoleh serta nilai parameter percepatan tanah dari website cipta karya *ciptakarya.go.id*. Pemilihan Kategori Desain Seismik sesuai dengan peraturan SNI-1726 : 2019. Didapatkan Kategori Desain Seismik D dengan nilai $SD_s = 0,64$, nilai $SD_1 = 0,49$, SNI-2847:2019 pasal 18.2.1.4 menyebutkan struktur yang digunakan Kategori Desain Seismik D dapat terkena guncangan tanah yang kuat maka dari itu direncanakan struktur Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus dengan kombinasi dinding geser. Dalam analisis struktur menggunakan program *software SAP 2000 v 20*. Hasil yang didapat dari perencanaan yaitu lantai 1-7 dimensi kolom 95 x 95 cm dengan tulangan 20 D 29 mm dan tulangan sengkang (2 Ø 12 – 150 mm). Lantai 8-15 dimensi kolom 85 x 85 cm dengan tulangan 16 D 25 mm dan tulangan sengkang (2 Ø 12 – 150 mm). *Sloof* 40 x 50 cm dengan tulangan tumpuan 3 D 19 mm, tulangan lapangan 3 D 19 mm, tulangan geser tumpuan Ø 12-200 mm dan tulangan geser Lapangan Ø 12-200 mm. Dimensi balok induk 40 x 60 cm dengan tulangan tumpuan 6 D 30 mm, tulangan lapangan 4 D 30 mm, tulangan geser tumpuan Ø 12-150 mm dan tulangan geser lapangan Ø 12-150 mm. Dimensi balok anak 20 x 40 cm dengan tulangan tumpuan 3 D 19 mm, tulangan lapangan 2 D 19 mm, tulangan geser tumpuan Ø 10-200 mm dan tulangan geser lapangan Ø 10-200 mm. Dimensi pelat lantai adalah 12 cm dengan tulangan lapangan arah X dan Y Ø 12 - 240 mm, tulangan tumpuan arah X dan Y Ø 12 - 240 mm. Dimensi pelat atap 10 cm dengan tulangan lapangan arah X dan arah Y Ø 12 - 200, tulangan tumpuan arah X dan arah Y Ø 12 - 200 mm. Dimensi pondasi *bored pile* adalah 50 cm dengan kedalaman 10 m, dimensi *pile cap* tulangan arah X dan Y D 25 – 160 dengan tebal *pile cap* 1200 mm

Kata Kunci: Perencanaan Struktur Gedung Hotel, Beton Bertulang.

¹ Mahasiswa Program S1 Teknik Sipil, FT, UTP

² Dosen Jurusan Teknik Sipil, FT, UTP
Dosen Pembimbing Tugas Akhir

ABSTRACT : *The planning for the construction of the Madiun Regency hotel building is an investment solution in the business and property economy that can optimize the potential of Madiun Regency. The structural planning of the 15-storey hotel building in Madiun Regency is planned using a reinforced concrete structure which includes the upper structure and the lower structure. The superstructure includes roof slabs, floor slabs, beams and columns. While the lower structure is the pile cap foundation and bored pile foundation. the regulations used refer to SNI 1726:2019, SNI 1727:2013, SNI 2847:2019, and PPIUG 1983. Based on the calculation of the earthquake response spectrum graph from the analysis of the soil data obtained and the value of the soil acceleration parameter from the copyright website. go.id. Seismic Design Category selection was in accordance with SNI-1726: 2019. Seismic Design Category D was obtained with SDs value = 0.64, SD1 value = 0.49, SNI-2847:2019 article 18.2.1.4 states the structure used Seismic Design Category D can be exposed to strong ground shocks, therefore a Special Moment Bearing Frame System structure is planned with a combination of shear walls. In the structural analysis using the SAP 2000 v 20 software program. The results obtained from the planning are floors 1-7 column dimensions 95 x 95 cm with 20 D reinforcement 29 mm and stirrup reinforcement (2 12 - 150 mm). Floor 8-15 column dimensions 85 x 85 cm with 16 D 25 mm reinforcement and stirrup (2 12 - 150 mm). Sloof 40 x 50 cm with 19 mm 3D support reinforcement, 19 mm pitch 3D reinforcement, 12-200 mm support shear reinforcement and 12-200 mm pitch shear reinforcement. The dimensions of the main beam are 40 x 60 cm with 6 D 30 mm pedestal reinforcement, 4 D 30 mm field reinforcement, 12-150 mm support shear reinforcement and 12-150 mm field shear reinforcement. The dimensions of the beam are 20 x 40 cm with 19 mm 3D support, 19 mm 2D field reinforcement, 10-200 mm pedestal shear reinforcement and 10-200 mm pitch shear reinforcement. The dimensions of the floor slab are 12 cm with field reinforcement in X and Y directions 12 - 240 mm, reinforcement in X and Y directions 12 - 240 mm. The dimensions of the roof slab are 10 cm with field reinforcement in X direction and Y direction 12 - 200, reinforcement in X direction and Y direction 12 - 200 mm. The dimensions of the bored pile foundation are 50 cm with a depth of 10 m, the dimensions of the pile cap reinforcement in the X and Y directions are 25 - 160 with a pile cap thickness of 1200 mm.*

Keywords: *Hotel Building Structure Planning, Reinforced Concrete*

PENDAHULUAN

Madiun merupakan Kota Pendekar yang terus berkembang pesat menjadi tempat perkembangan industri berskala besar dan kecil seperti PT Industri Kereta Api (Persero), pembangunan Jalan Pahlawan sebagai (Malioboro Madiun) dan menjadikan icon baru Kota Pendekar, dan Madiun merupakan kota berkembangnya

budaya kesenian pencak silat terbesar di Indonesia. Agastya (Vol 04 No 02 Juli 2014). Hal ini menjadi tantangan untuk membuat sebuah infrastruktur penunjang yang memenuhi Standar Nasional Indonesia, hal ini menjadi alasan utama dari perancangan hotel di Kabupaten Madiun karena seiring berkembangnya potensi wisatawan domestik maupun non

domestik serta para investor yang berkunjung, maka perlu disediakan fasilitas penginapan maupun hunian sementara yang berupa hotel yang mempunyai kenyamanan untuk beristirahat dengan santai dan aman, sehingga dapat menarik minat para konsumen untuk berbisnis dan berlibur di Kota Madiun.

Perencanaan struktur gedung ini memiliki beberapa acuan yang digunakan sebagai dasar peraturan yang digunakan. Perencanaan struktur gedung ini dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu struktur atas dan struktur bawah. Struktur atas meliputi pelat atap, pelat lantai, balok, kolom, dan dinding geser, yang berfungsi untuk mendukung beban yang bekerja pada suatu bangunan. Sedangkan struktur bawah yaitu pondasi, yang berfungsi untuk menahan dan menyalurkan beban dari struktur atas ke dalam lapisan tanah.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang Tugas Akhir di atas, maka diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merencanakan sebuah elemen struktur Gedung Hotel 15 (Lima Belas) Lantai Kecamatan Kartoharjo Kabupaten Madiun yang aman dan nyaman, sehingga mendapat elemen struktur yang kuat menahan beban yang bekerja pada struktur sesuai dengan Srtandar Nasional Indonesia (SNI) dan peraturan yang berlaku di Indonesia.

2. Bagaimana menganalisis beban gempa yang terjadi pada struktur Gedung Hotel 15 (Lima Belas) Lantai Kecamatan Kartoharjo Kabupaten Madiun yang menyangkut kekuatan dan kestabilan struktur.

Tujuan Perencanaan

Tujuan perencanaan dari Tugas Akhir “Perencanaan Struktur Gedung Hotel 15 (Lima Belas) Lantai Kecamatan Kartoharjo Kabupaten Madiun” adalah sebagai berikut :

1. Dapat merencanakan elemen struktur Gedung Hotel 15 (Lima Belas) Lantai Kecamatan Kartoharjo Kabupaten Madiun, sesuai dengan peraturan SNI merencanakan pembangunan yang efektif dan efisiensi tanpa mengabaikan keamanan struktur.
2. Menganalisis perhitungan dimensi struktur Gedung Hotel 15 (Lima Belas) Lantai Kecamatan Kartoharjo Kabupaten Madiun sesuai dengan peraturan SNI.

TINJAUAN PUSTAKA & LANDASAN TEORI

Tinjauan Umum

Perencanaan struktur bertujuan untuk menghasilkan suatu struktur yang aman, stabil, kuat menahan beban, dan memenuhi tujuan-tujuan lainnya seperti efisien, ekonomis, dan kemudahan dalam

pelaksanaan pembangunanya. Perencanaan merupakan penerapan cara-cara perhitungan, percobaan, permodelan yang sesuai dengan mekanika struktur yang berlaku

Beban Struktur

Struktur bangunan harus memperhitungkan beban-beban yang bekerja pada struktur tersebut. Beban-beban tersebut antara lain adalah beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Dalam melakukan analisis desain suatu struktur bangunan, perlu adanya gambaran yang jelas mengenai perilaku dan besar beban yang bekerja pada struktur. Beban yang bekerja pada struktur dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu beban *vertikal* dan beban *horizontal*. Beban *vertikal* meliputi beban mati dan beban hidup, beban *horizontal* yaitu beban gempa.

Komponen Struktur

Komponen-komponen struktur pada perencanaan gedung rumah sakit ini terdiri dari komponen struktur atas dan komponen struktur bawah. Struktur atas suatu gedung adalah seluruh bagian struktur gedung yang berada di atas muka tanah. Struktur atas ini terdiri atas kolom, pelat, balok, dinding geser. Struktur bawah adalah pondasi dan struktur bangunan yang berada di bawah permukaan tanah. Struktur bawah pada perencanaan rumah sakit ini terdiri dari pondasi *pile cap* dengan kekuatan pondasi dalam.

METODOLOGI PERENCANAAN

Pengumpulan Data

Dalam membuat suatu analisa diperlukan data-data sebagai bahan acuan. Untuk melakukan analisa yang baik maka diperlukan data yang mencakup informasi dan teori konsep dasar yang berkaitan dengan objek yang akan dianalisa. Data-data tersebut berupa gambar arsitektur, studi material beton, data tanah, dan data parameter gempa. Berikut data umum dari perencanaan bangunan:

- Lokasi perencanaan : Jalan H.A. Salim, Kartoharjo, Madiun
- Tipe bangunan : Hotel
- Jumlah lantai : 15 Lantai
- Tinggi bangunan : 75 Meter
- Panjang Bangunan: 65 Meter
- Lebar Bangunan : 52 Meter
- Mutu Baja fy : 420 MPa (BJTD)
- Mutu Baja fy : 240 MPa (BJTS)
- Garis Lintang : -7.6299877
- Garis Bujur : 111.5202521



Gambar 3.1 Lokasi Perencanaan

ANALISIS DIMENSI DAN BEBAN TETAP

Perhitungan Beban Mati dan Beban Hidup untuk perencanaan ini dihitung

dengan pedoman peraturan untuk beban mati menggunakan peraturan dari PPURG:1989, beban hidup menggunakan peraturan dari SNI 1727:2019. Hasil dari perhitungan beban tersebut lalu digunakan untuk *input* pembebanan pada program *SAP2000 v.20*

Perhitungan Beban Mati

Perhitungan berat sendiri pada bangunan rumah susun ini berdasar pada PPURG:1989 sebagai berikut:

- Pelat Atap (tebal pelat 10cm)

Asphalt sheet = $0,02 \times 0,15 = 0,030 \text{ kN/m}^2$

Plafond +

Penggantung = $11 + 7 = 0,18 \text{ kN/m}^2$

Berat electrical = $25 = 0,25 \text{ kN/m}^2$

DL pelat lantai atap = $0,4328 \text{ kN/m}^2$
- Pelat Lantai (tebal pelat 12 cm)

Plafond +

Penggantung = $11 + 7 = 0,18 \text{ kN/m}^2$

Berat Keramik 1cm = $1 \times 24 = 0,24 \text{ kN/m}^2$

Berat spesi 3 cm = $0,03 \times 21 = 0,63 \text{ kN/m}^2$

Pasir urug 5 cm = $0,05 \times 18 = 0,90 \text{ kN/m}^2$

MEP = $25 = 0,25 \text{ kN/m}^2$

DL pelat lantai = $2,20 \text{ kN/m}^2$
- Beban dinding

Berat sendiri dinding

(5 m) = $5 \times 0,25 = 12,5 \text{ kN/m}^2$

DL dinding = $12,5 \text{ kN/m}^2$

Perhitungan Beban Hidup

Perhitungan beban hidup pada bangunan rumah susun ini berdasar peraturan SNI-1727:2013 sebagai berikut:

- Pelat Atap

Pelat Atap = $0,96 \text{ kN/m}^2$

Air hujan = $0,20 \text{ kN/m}^2$

LL plat atap = $1,16 \text{ kN/m}^2$

- Ruang pribadi dan koridor yang melayani mereka SNI-1727:2013 (LL) = $1,92 \text{ kN/m}^2$
- Beban hidup lantai ruang publik dan koridor melayani SNI-1727:2013 (LL) = $4,79 \text{ kN/m}^2$

ANALISIS BEBAN SEMENTARA

Parameter Beban Gempa

Kategori Resiko struktur bangunan bangunan hotel termasuk kategori Resiko II, Faktor keutamaan gempa gedung Resiko II sebesar 1,0.

Berdasarkan tabel penentuan klasifikasi tanah SNI-1726 : 2019 pada pasal 5.1, nilai rata-rata N sebesar 17,845 masuk kedalam kategori tanah sedang (SD)

Tabel 5.1 Parameter Percepatan Gempa

Tanah Sedang	
Variabel	Nilai
PGA MCEG	0,3722 (g)
SS MCEr	0,8207 (g)
S1 MCEr	0,3826 (g)
TL	20 (Detik)
TO	0,15 (Detik)
Ts	0,77 (Detik)
Sds	0,64 (g)
Sd1	0,49 (g)

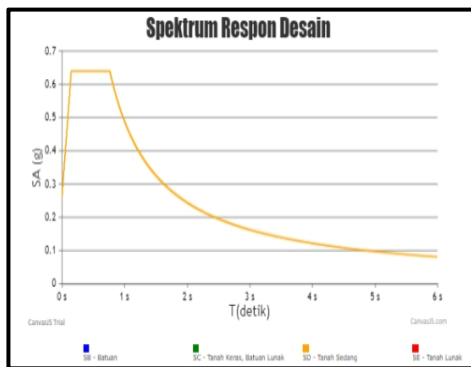
Sumber : Parameter SA

Karena nilai S_{Ds} didapatkan sebesar 0,64 dan gedung memiliki kategori Resiko II, maka gedung ini tergolong dalam Kategori Desain *Seismik* D.

Karena nilai S_{D1} didapatkan sebesar 0,49 dan gedung memiliki kategori Resiko II, maka gedung ini tergolong dalam Kategori Desain *Seismik* D.

Penjelasan SNI-2847:2019. Pasal 18.2.1.4 SNI-2847:2019 menyebutkan struktur yang dikenakan Kategori Desain *Seismik* D harus memenuhi pasal 18.2.2 hingga 18.2.8, dan 18.12 hingga 18.14. Pada penjelasan SNI-2847:2019 disebutkan Struktur yang masuk dalam KDS D dapat terkena guncangan tanah yang kuat. Berdasarkan ketentuan SNI ini, sistem struktur beton pemikul gaya *seismik* yang berlaku untuk KDS D adalah rangka pemikul momen khusus digunakan dinding struktural.

Respons Spectrum



Gambar 5.2 Gambar Kurva Respons Spectrum

Menghitung Periode Struktur

$$T_a = C_t \times h_n^x = 0,0466 \times 75^{0,9} = 2,269 \text{ detik.}$$

$$\begin{aligned} T_{maks} &= C_u \times T_a \\ &= 1,4 \times 2,269 \\ &= 3,176 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$T_{cx} = 3.013 \text{ detik}$$

$$T_{cy} = 3.013 \text{ detik}$$

$$T_a = 2,269 \text{ detik.}$$

$$T_{max} = C_u \times T_a = 1,4 \times 2,269 = 3,176 \text{ detik}$$

Dari hasil perhitungan diatas dimana $T_c < T_a < T_{max}$, maka T_{max} yang digunakan adalah $T_{max} = 3,176$ detik.

Menentukan Koefisien Respons Seismik

Berdasarkan SNI-1726 : 2019 pasal 7.8.1.1 nilai koefisien *Respons Seismik* (C_s) sebagai berikut.

$$C_{s\ max} = S_{DS} / \left(\frac{R}{I}\right) = 0,64 / \left(\frac{7}{1,5}\right) = 0,137$$

Nilai $C_{s\ max}$ tidak boleh lebih dari

$$C_s = S_{D1} / \left(T \frac{R}{I}\right) = 0,49 / \left(3,176 \frac{7}{1,5}\right) = 0,033$$

Namun nilai C_s tidak boleh kurang dari:

$$C_s = 0,033 S_{DS} I \geq 0,01$$

$$C_s = 0,033 (0,64) (1) \geq 0,01$$

$$C_s = 0,0211 \geq 0,01 \text{ (OK)}$$

Karena $C_s < C_{s\ max}$, maka diambil $C_s = 0,033$

Kontrol Base Reaction

$$\begin{aligned} V &= C_s W \\ &= 0,033 \times 380399813 \\ &= 12553193 \end{aligned}$$

Kontrol Base Reaction

$$\begin{aligned} \text{Faktor skala} &= 0,85 \times V \\ &= 0,85 \times 12553193 \\ &= 1067021 \end{aligned}$$

Tinjauan arah X

$$VD_y > 0,85 V = 12420,41 > 1067021 \text{ (OK)}$$

Tinjauan arah Y

$$VD_x > 0,85 V = 11760,209 > 1067021 \text{ (OK)}$$

KOMBINASI BEBAN DAN CEK DESAIN STRUKTUR

Hasil Analisa Kombinasi Pembebanan

Kombinasi 1 : 1,4 D

Kombinasi 2 : 1,2 D + 1,6 L

Kombinasi 3 : 1,328 D + 1,0 L + 1,3 SX + 0,39 SY

Kombinasi 4 : 1,328 D + 1,0 L + 1,3 SX - 0,39 SY

Kombinasi 5 : 1,328 D + 1,0 L - 1,3 SX + 0,39 SY

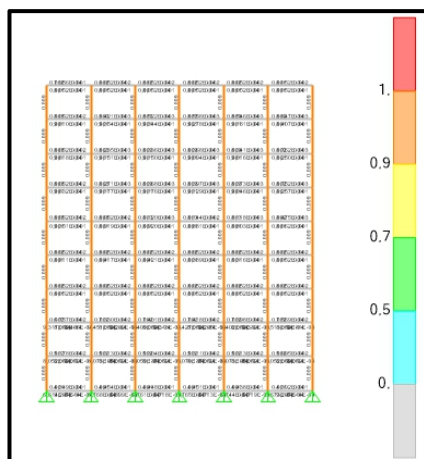
Kombinasi 6 : 1,328 D + 1,0 L - 1,3 SX - 0,39 SY

Kombinasi 7 : 0,772 D + 1,0 L + 1,3 DX + 0,39 DY

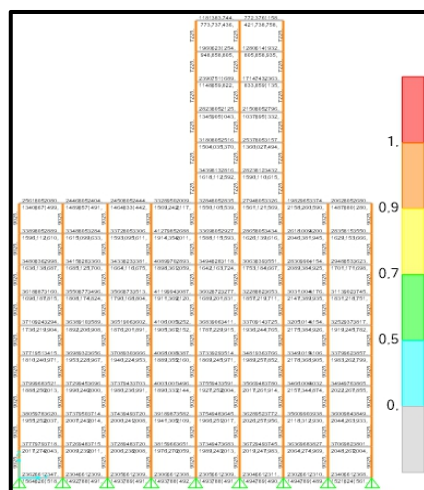
- Kombinasi 8 : 0,772 D + 1,0 L + 1,3 DX - 0,39 DY
- Kombinasi 9 : 0,772 D + 1,0 L - 1,3 DX + 0,39 DY
- Kombinasi 10 : 0,772 D + 1,0 L - 1,3 DX - 0,39 DY
- Kombinasi 11: 1,328 D + 1,0 L + 1,3 SX + 0,39 SY
- Kombinasi 12: 1,328 D + 1,0 L + 1,3 SX - 0,39 SY
- Kombinasi 13: 1,328 D + 1,0 L - 1,3 SX + 0,39 SY
- Kombinasi 14: 1,328 D + 1,0 L - 1,3 SX - 0,39 SY
- Kombinasi 15: 0,772 D + 1,0 L + 1,3 DX + 0,39 DY
- Kombinasi 16 : 0,772 D + 1,0 L + 1,3 DX - 0,39 DY
- Kombinasi 17 : 0,772 D + 1,0 L - 1,3 DX + 0,39 DY
- Kombinasi 18 : 0,772 D + 1,0 L - 1,3 DX - 0,39 DY

Cek Desain Struktur

Pengecekan struktur dapat dilakukan pada menu *Design - Concrete Frame Design – Star Design/Check of Structure*, waktu pengecekan tergantung tingkat kerumitan model struktur.



Gambar 6.1 Check Of Structure Arah X-1



Gambar 6.2 Check Of Structure Arah Y-3

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada penyusunan tugas akhir ini penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan dalam Perencanaan Struktur Gedung Hotel 15 (Lima Belas) Lantai Kecamatan Kartoharjo Kabupaten Madiun, antara lain :

1. Perancangan bangunan struktur ini mengacu pada SNI 1726-2012 tentang Peraturan Ketahanan Gempa Indonesia Untuk Gedung Dan Non gedung. SNI 1727:2013 tentang Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung. SNI 2847:2013 tentang Pedoman Standar Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, serta Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983
2. Perancangan pelat lantai dan pelat atap menggunakan cara konvensional dengan hasil :
 - a. Pelat atap tebal 10 cm dengan tulangan tumpuan dan lapangan sebagai berikut :
 - Tulangan tumpuan arah X : Ø12-200
 - Tulangan lapangan arah Y : Ø12-200
 - Tulangan tumpuan arah X : Ø12-200
 - Tulangan lapangan arah Y : Ø12-200
 - b. Pelat lantai tebal 12 cm dengan tulangan tumpuan dan lapangan sebagai berikut :
 - Tulangan tumpuan arah X : Ø12-240
 - Tulangan lapangan arah Y : Ø12-240
 - Tulangan tumpuan arah X : Ø12-240

Tulangan lapangan arah Y : $\emptyset 12-240$

c. Balok

• Balok Induk 40 cm x 60 cm

- a Tulangan tarik
 - Tulangan tumpuan : 6 D 29
 - Tulangan lapangan : 4 D 29
- b Tulangan geser
 - Tulangan tumpuan : $\emptyset 12 - 150$
 - Tulangan lapangan: $\emptyset 12 - 150$

• Balok Anak 20 cm x 40 cm

- a Tulangan tarik
 - Tulangan tumpuan : 3 D19
 - Tulangan lapangan : 2 D19
- b Tulangan geser
 - Tulangan tumpuan : $\emptyset 10 - 200$
 - Tulangan lapangan : $\emptyset 10 - 200$

• Sloof 30 cm x 50 cm

- a. Tulangan tarik
 - Tulangan tumpuan : 3 D19
 - Tulangan lapangan : 3 D19
- b Tulangan geser
 - Tulangan tumpuan : $\emptyset 12 - 200$
 - Tulangan lapangan : $\emptyset 12 - 200$

d. Kolom

• Kolom Ukuran 95 cm x 95 cm

Tulangan Utama : 20 D 29
 Tulangan Geser : 2 D 12 - 150

• Kolom Ukuran 85 cm x 85 cm

Tulangan Utama : 16 D 25
 Tulangan Geser : 2 D12 - 100

e. Podasi

Perancangan bangunan gedung hotel 15 (lima Belas) lantai Kecamatan Kartoharo kabupaten madiun. Perancangan pondasi dengan pondasi bored pile dengan kedalaman 10,2 m, menggunakan 4 buah tiang menggunakan diameter 25 cm untuk tulangan pile cap arah X dan Y dipakai D 25 – 160 mm dengan tebal pile cap 1200 mm

Saran

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

1. Dalam melakukan perancangan sebuah bangunan / perhitungan struktur diharapkan untuk menggunakan bantuan program – program yang tersedia *SAP 2000.V.20, autocad, microsoft excel*, dll, agar mempermudah dalam menggambar dan menghitung struktur.
2. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai pengaruh kondisi tanah yang berbeda untuk mengetahui perilaku struktur secara lebih akurat.
3. Dalam suatu perencanaan faktor ekonomis dalam perancangan adalah hal yang penting untuk di pertimbangkan. Sehingga agar ekonomis dimensi struktur bangunan harus sesuai dengan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Buonomano, A. Calise, F. Ferruzzi, G. & Palombo, A. 2004. *Dynamic Energy Performance Analysis : Case Study For Energy Efficiency Retrofits Of Hospital Buildings*. Energy. hal : 556.
- Christady, Hary. H (2011). Analisis dan Perancangan Pondasi (Bagian 2). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Desain Spektra Indonesia. Tersedia pada : http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain_spektra_indonesia_2011/. Diakses tanggal 17 Februari 2021.
- Lacasse, M. A. & Sjöström, C. 2004. *Recent Advances In Methods For Service Life Prediction Of Building Materials And Components – An Overview*.
- Pamungkas, A. & Hatianti, E. 2018. *Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*. Yogyakarta : Andi Offset (Anggota IKAPI).
- SAP 2000 V.20.(n.d.). “ Concrete Disegn Manual, Steal Design Manual”. Computer and Structeres, Inc, Barkeley, California USA.
- SAP 2000 V.20. (n.d.) “Integrated Finie, Element Analysis And Disegn Struktures”. Computer And Structeres, Inc, Barkeley, California USA
- Suyono, N. T. 2007. *Rangkuman Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung – 1983*.
- Setiawan, A. 2016. *Perancangan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI-2874 : 2013*. Jakarta : Erlangga.
- Pranata, Y. A. & Yunizar. 2011. *Pemodelan Dinding Geser Bidang Sebagai Elemen Kolom Ekivalen Pada Gedung Beton Bertulang Bertingkat Rendah*. *Jurnal Teknik Sipil* Vol.7 No.1 Hal : 86.
- Suhono, *Konstruksi Beton I (Balok dan Plat Beton Bertulang)*, Surakarta, 2008.

