

**JURNAL TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR PERHOTELAN**

**14 (EMPAT BELAS) LANTAI 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 :**

**MA'RUF SYAIFUDDIN**

**A.0117.014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN**

**SURAKARTA**

**2021**

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG PERHOTELAN  
14 (EMPAT BELAS) LANTAI DI KABUPATEN SUKOHARJO  
PROVINSI JAWA TENGAH**

**Ma'ruf Syaifuddin**

**Nim : A.0117.014**

**Marufsyafudin225@gmail.com**

**ABSTRAK**

Pembangunan Hotel di Kabupaten Sukoharjo adalah salah satu solusi investasi di bidang ekonomi bisnis yang dapat mengoptimalkan potensi Kabupaten Sukoharjo yang begitu besar. Perancangan yang disusun secara matang ditinjau dari segi keamanan, biaya, kegunaan, arsitektur, struktur, jasa maupun bahan bangunan lokal yang tersedia dengan desain modern seperti apartemen dapat menarik minat para konsumen. Bisnis tersebut diharapkan dapat memberikan pemasukan kas pemerintah daerah sekaligus menarik minat investor untuk menanamkan sahamnya di Kabupaten Sukoharjo. Proses analisis struktur menggunakan *software* SAP 2000 v.19. Pembangunan Hotel 14 (Empat Belas) lantai yang kuat terhadap gempa harus memperhatikan beberapa kriteria yang mengandung unsur keamanan, kenyamanan, serta aspek ekonomis sekaligus memiliki letak strategis dan layanan berstandar nasional. Pembangunan gedung perhotelan ini perlu adanya perencanaan yang sesuai dengan standar SNI yang telah ditentukan agar dapat menghitung faktor-faktor data tanah, dan beban gempa, dan beban yang bekerja pada gedung yang akan direncanakan, maka dengan menggunakan program SAP 2000 v.19

**Kata Kunci: Perencanaan Gedung Bertingkat, Gedung Bertingkat, Dimensi Struktur.**

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Program S1 Teknik Sipil, FT, UTP

<sup>2</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil, FT, UTP

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

**ABSTRACT** : *Hotel development in Sukoharjo Regency is one of the investment solutions in the business economy that can optimize the enormous potential of Sukoharjo Regency. A carefully prepared design in terms of safety, cost, usability, architecture, structure, services and local building materials available with modern designs such as apartments can attract consumers' interest. The business is expected to provide local government cash income as well as attract investors to invest their shares in Sukoharjo Regency. Structural analysis process using SAP 2000 v.19 software. The construction of a 14 (fourteen) floor Hotel that is strong against earthquakes must pay attention to several criteria that contain elements of security, comfort, and economic aspects as well as having a strategic location and national standard services. The construction of this hotel building requires planning in accordance with the determined SNI standards in order to be able to calculate the factors of soil data, and earthquake loads, and the loads that work on the building to be planned, then by using the SAP 2000 v 19.*

**Keywords:** *Multi-storey Building Planning, Structure Dimension.*

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan infrastruktur di Indonesia terus mengalami peningkatan beriring dengan kemajuan teknologi dengan banyaknya sektor industri pariwisata, yang merupakan salah satu sektor ekonomi utama di Indonesia sehingga menyebabkan banyaknya para wisatawan dan para investor baik dari dalam negeri maupun luar negeri yang ingin berlibur ke Indonesia dengan semakin banyaknya para wisatawan di perlukan pelayan dan fasilitas yang memenuhi standar nasional maupun internasional, dalam hal ini Kabupaten Sukoharjo terletak di bagian tengah Provinsi Jawa Tengah salah satu provinsi di Indonesia, yang memiliki kekayaan wisata alam dan budaya yang memikat. Primadonanya terletak di Kecamatan Bulu, dengan pegunungan berapi, danau, situs candi, geopark Merangin, Kota Pelajar dan masih banyak lagi. Kabupaten Sukoharjo dibelah oleh sungai Bengawan Solo yang sangat berpotensi menjadi salah satu sektor industri pariwisata yang akan banyak mengundang wisatawan maupun investor

## Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perencanaan struktur gedung perhotelan 14 lantai di Kabupaten Sukoharjo Provinsi Jawa Tengah sesuai dengan peraturan SNI-1726 : 2019 dan SNI-2847:2019?
2. Berapa kebutuhan tulangan pelat atap, pelat lantai, balok, kolom, dinding geser dan pondasi yang mampu memikul beban desain berdasarkan dari hasil analisa dan perhitungan yang mengacu pada SNI?

## Tujuan Perencanaan

Perencanaan struktur gedung perhotelan 14 lantai di Kabupaten Sukoharjo Provinsi Jawa Tengah ini dilakukan bertujuan untuk:

1. Dapat merencanakan struktur gedung bertingkat dalam

pembangunan rumah sakit sesuai dengan peraturan SNI.

2. Memahami perhitungan kebutuhan tulangan struktur rumah sakit 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 pembangunannya. 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 perkuatan 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 :  
Kecamatan Mojolaban Kabupaten Sukoharjo

- Luas lahan : 2.100 m<sup>2</sup>
- Luas bangunan : 1.400 m<sup>2</sup>
- Tipe bangunan : Perhotelan
- Jumlah lantai : 14 Lantai
- Tinggi bangunan : 57 Meter
- Garis Lintang : -7.576076.
- Garis Bujur : 110.884547.



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.20.0.0

### Perhitungan Beban Mati

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

1. Pelat Atap (tebal pelat 10cm)
  - Asphalt sheet* = 0,028 KN/m<sup>2</sup>
  - Berat elektrikal = 0,25 KN/m<sup>2</sup>
  - Berat plafond + penggantung = 0,18 KN/m<sup>2</sup>
  - DL pelat atap = 0,43 Kg/m<sup>2</sup>
2. Pelat Lantai (tebal pelat 12 cm)
  - Plafond +*

$$\begin{aligned} \text{Penggantung} &= 11\text{Kg/m}^2 + 7\text{Kg/m}^2 = 18 \text{ Kg/m}^2 \\ \text{Berat penutup lantai} \\ \text{Keramik} &= 1 \times 24 \text{ Kg/m}^2 = 24 \text{ Kg/m}^2 \\ \text{Adukan spesi(3 cm)} &= 3 \times 21 \text{ Kg/m}^2 = 63 \text{ Kg/m}^2 \\ \text{Pasir urug (5 cm)} &= 5 \times 18 \text{ Kg/m}^2 = 90 \text{ Kg/m}^2 \\ \text{MEP} &= 25 \text{ Kg/m}^2 = 25 \text{ Kg/m}^2 \\ \text{DL pelat lantai} &= 220 \text{ Kg/m}^2 \end{aligned}$$

### 3. Beban dinding

$$\begin{aligned} \text{Berat sendiri dinding} \\ (4 \text{ m}) &= 4 \times 250 \text{ Kg/m}^2 = 1.000 \text{ Kg/m}^2 \\ \text{Plesteran} \\ (t = 1,5\text{cm}) &= (1,5 \times 21 \text{ Kg/m}^2) \times 4 \text{ m} = 126 \text{ Kg/m}^2 \\ \text{DL dinding} &= 1.126 \text{ Kg/m}^2 \end{aligned}$$

## Perhitungan Beban Hidup

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

1. Pelat Atap
  - Pelat Atap = 0.96 KN/m<sup>2</sup> = 96 Kg/m<sup>2</sup>
  - Air hujan = 1000 Kg/m<sup>2</sup> x 0.02 m = 20 Kg/m<sup>2</sup>
  - LL plat atap = 116 Kg/m<sup>2</sup>
2. Ruang operasi, laboratorium = 2,87 kN/m<sup>2</sup>
3. Ruang pasien = 1,92 kN/m<sup>2</sup>
4. Koridor diatas lantai pertama = 3,83 kN/m<sup>2</sup>

## ANALISIS BEBAN SEMENTARA

### Parameter Beban Gempa

Kategori Resiko struktur bangunan bangunan rumah sakit termasuk kategori Resiko IV, Faktor keutamaan gempa gedung Resiko IV sebesar 1.

Berdasarkan tabel penentuan klasifikasi tanah SNI-1726 : 2019 pada pasal 5.3. nilai rata-rata N sebesar 18,0658 masuk kedalam kategori tanah sedang (SD)

Tabel 5. 1 Parameter Percepatan Tanah Dari Puskim Pu

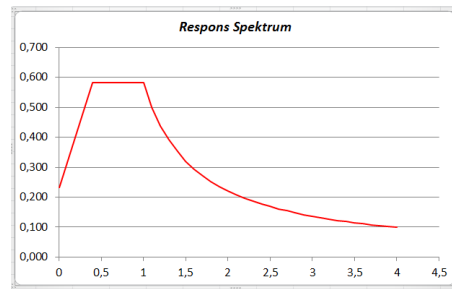
Tanah Sedang	
Variabel	Nilai
PGA MCEG	0,3583 (g)
SS MCEr	0,8117 (g)
S1 MCEr	0,3928 (g)
TL	20 (Detik)
TO	0,16 (Detik)
Ts	0,79 (Detik)
Sds	0,63 (g)
Sd1	0,50 (g)

Karena nilai  $S_{Ds}$  didapatkan sebesar 0,63, dan gedung memiliki kategori Resiko IV, maka gedung ini tergolong dalam Kategori Desain *Seismik D*.

Karena nilai  $S_{D1}$  didapatkan sebesar 0,50, dan gedung memiliki kategori Resiko IV, 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. 1 Gambar Kurva *Respons Spectrum*

**Menghitung Periode Struktur**

$$T_a = C_t \times h_n^x = 0,0466 \times 57^{0,9} = 1,772 \text{ detik.}$$

$T_{maks}$	Sds (g)	0,63
	Sd1 (g)	0,50
	To (detik)	0,16
	Ts (detik)	0,79

$$\begin{aligned} &= C_u \times T_a \\ &= 1,4 \times 1,772 \\ &= 2,48 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$T_c = 2,45412 \text{ detik.}$$

Dari hasil perhitungan diatas dimana  $T_a < T_c < T_a \cdot C_u$  maka T yang digunakan adalah  $T_c = 2,45412$  detik.

**Menentukan Koefisien *Respons Seismik***

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

$$C_s = S_{DS} / \left(\frac{R}{I}\right) = 0,582 / \left(\frac{7}{1,5}\right) = 0,124714$$

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

$$C_{s \max} = S_{D1} / \left(T \frac{R}{I}\right) = 0,375 / \left(2,003566 \frac{7}{1,5}\right) = 1,355583$$

Namun nilai  $C_{s \min}$  tidak boleh kurang dari:

$$C_{s \min} = 0,044 S_{DS} I \geq 0,01$$

$$C_{s \min} = 0,044 ( 0,582 ) ( 1,5) \geq 0,01$$

$$C_{s \min} = 0,03841 \geq 0,01 \text{ (OK )}$$

Karena  $C_s < C_{s \max}$ , maka diambil  $C_s = 0,1238$

**Kontrol Base Reaction**

$$\begin{aligned} V &= C_s W \\ &= 0,1238 \times 194362,413 \text{ kN} \\ &= 24.057,8328 \text{ kN} \end{aligned}$$

**Kontrol Base Reaction**

$$\begin{aligned} \text{Faktor skala} &= 0,85 \times V \\ &= 0,85 \times 24.057,8328 \text{ kN} \\ &= 20449,15788 \text{ kN} \end{aligned}$$

**KOMBINASI BEBAN DAN CEK DESAIN STRUKTUR**

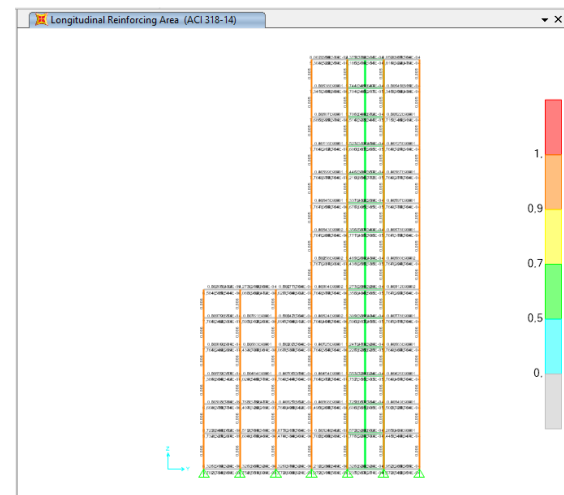
**Hasil Analisa Kombinasi Pembebanan**

- Kombinasi 1 : 1,4 D
- Kombinasi 2 : 1,2 D + 1,4 L
- Kombinasi 3 : 1,3414 D + 1,0 L + 1,3 SX + 0,39 SY
- Kombinasi 4 : 1,3414 D + 1,0 L + 1,3 SX - 0,39 SY
- Kombinasi 5 : 1,3414 D + 1,0 L - 1,3 SX + 0,39 SY
- Kombinasi 6 : 1,3414 D + 1,0 L - 1,3 SX - 0,39 SY
- Kombinasi 7 : 1,3414 D + 1,0 L + 1,3 DX + 0,39 DY
- Kombinasi 8 : 1,3414 D + 1,0 L + 1,3 DX - 0,39 DY
- Kombinasi 9 : 1,3414 D + 1,0 L - 1,3 DX + 0,39 DY
- Kombinasi 10 : 1,3414 D + 1,0 L - 1,3 DX - 0,39 DY
- Kombinasi 11: 0,7586 D + 1,0 L + 1,3 SX + 0,39 SY
- Kombinasi 12: 0,7586 D + 1,0 L + 1,3 SX - 0,39 SY
- Kombinasi 13: 0,7586 D + 1,0 L - 1,3 SX + 0,39 SY
- Kombinasi 14: 0,7586 D + 1,0 L - 1,3 SX - 0,39 SY
- Kombinasi 15: 0,7586 D + 1,0 L + 1,3 DX + 0,39 DY
- Kombinasi 16 : 0,7586 D + 1,0 L + 1,3 DX - 0,39 DY
- Kombinasi 17 : 0,7586 D + 1,0 L - 1,3 DX + 0,39 DY
- Kombinasi 18 : 0,7586 D + 1,0 L - 1,3 DX - 0,39 DY

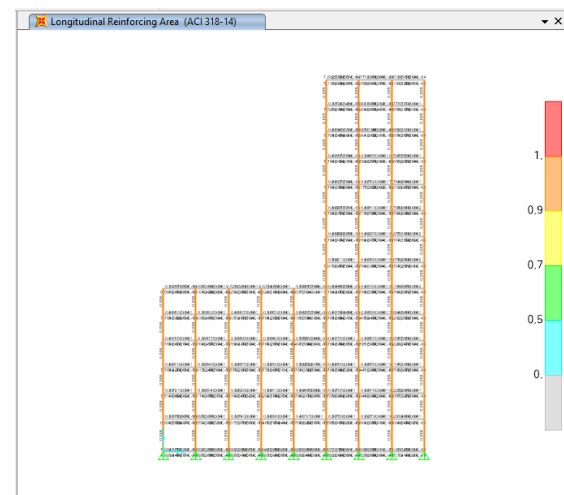
**Cek Desain Struktur**

Pengecekan struktur dapat dilakukan pada menu *Design - Concrete Frame Design – Star Design/Check of*

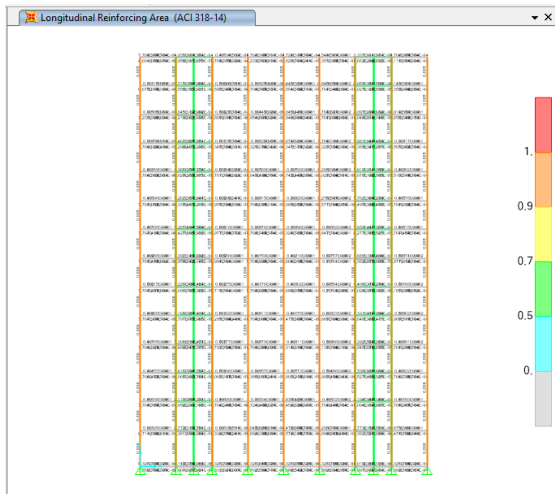
*Structure*, waktu pengecekan tergantung tingkat kerumitan model struktur.



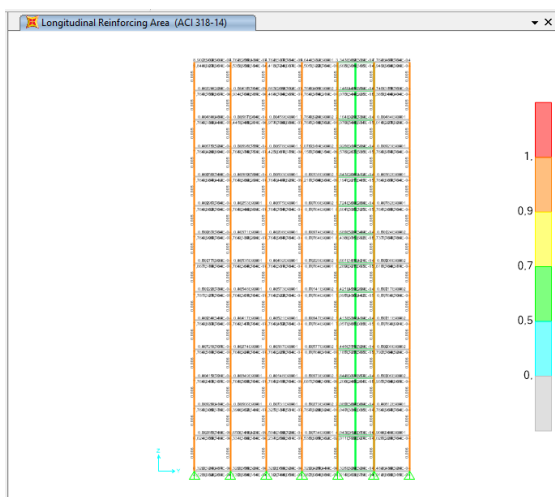
Gambar 6. 1 Tampilan *Out put* Cek Desain Struktur Dinding Geser XZ



Gambar 6. 2 Tampilan *Out put* Cek Desain Struktur Dinding Geser YZ



Gambar 6. 3 Tampilan *Out put* Cek Desain Struktur 3D



Gambar 6. 4 Tampilan *Out put* Cek Desain Struktur 3D

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut :

1. Grafik *respons Spectrum* :
  - a. Grafik *respons Spectrum* yang digunakan dalam analisa struktur ialah dari hasil analisa data tanah yang diperoleh dari dinas Pekerjaan Umum PR Kabupaten Sragen serta

nilai parameter percepatan tanah dari website kementerian PU [puskimPu.go.id](http://puskimPu.go.id) (Desain Spektra Indonesia).

- b. Pemilihan Kategori Desain *Seismik* sesuai dengan peraturan SNI-1726 : 2019. Didapatkan Kategori Desain *Seismik* D dengan nilai  $S_{D_s} = 0,63$ , nilai  $S_{D1} = 0,50$
  - c. SNI-2847:2019 pasal 18.2.1.4 menyebutkan struktur yang dikenakan Kategori Desain *Seismik* D dapat terkena guncangan tanah yang kuat maka dari itu direncanakan struktur Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus dengan kombinasi dengan dinding geser.
3. Hasil perancangan struktur atas bangunan dengan sistem ganda :
- a. Pelat Atap didesain sebagai pelat dua arah dengan hasil analisa penulangan :  
 Tulangan arah X : Ø12-200  
 Tulangan arah Y : Ø12-200
  - b. Pelat Lantai didesain sebagai pelat dua arah dengan hasil analisa penulangan :  
 Tulangan arah X : Ø12-240  
 Tulangan arah Y : Ø12-240
  - c. Balok
    - Balok Induk 60 cm x 40 cm  
 Tulangan Tumpuan : 6 D 25  
 Tulangan Lapangan : 3 D 25



- Tulangan Geser Tumpuan : Ø10-200  
 Tulangan Geser Lapangan : Ø10-200
- Balok Anak 50 cm x 30 cm  
 Tulangan Tumpuan : 5 D 19  
 Tulangan Lapangan : 3 D 19  
 Tulangan Geser Tumpuan : Ø10 - 200  
 Tulangan Geser Lapangan : Ø10 - 200
  - Sloof 50 cm x 40 cm  
 Tulangan Tumpuan : 3 D 19  
 Tulangan Lapangan : 3 D 19  
 Tulangan Geser Tumpuan : Ø12-200  
 Tulangan Geser Lapangan : Ø12-200
- d. Kolom
- Kolom Ukuran 80 cm x 80cm  
 Tulangan Utama : 32 D 29  
 Tulangan Geser : D 12 - 150
  - Kolom Ukuran 70 cm x 70 cm  
 Tulangan Utama : 12 D 25  
 Tulangan Geser : D12 - 200
- e. Dinding geser
- Tulangan Utama *Horizontal* : 2 D 13 - 200  
 Tulangan Utama *Vertikal* : 2 D 13 – 200
- f. Podasi
- Tiang Pancang  
 Jumlah Tiang Pancang : 5 Tiang

Diameter Tiang Pancang : 0,6 m  
 Panjang Tiang Pancang : 9 m  
 Mutu Beton ( $f_c'$ ) : 35 MPa

- *Pile Cap*

Lebar *pile cap* arah x : 2,1 m  
 Lebar *pile cap* arah y : 2,1 m  
 Tebal *pile cap* : 0,5 m

## 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.
- Covid19.go.id. Peta Sebaran. Tersedia pada : [https : //covid19.go.id](https://covid19.go.id). Diakses tanggal 08 Februari 2021.
- Desain Spektra Indonesia. Tersedia pada : [http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain\\_spektra\\_indonesia\\_2011/](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).
- Pranajaya, I. K. 2020. Desain Rumah Sakit Darurat Sebagai Strategi Menghadapi Pandemi Covid-19 di Bali. *Jurnal Lentera Widya.* Vol. 1, No 2. hal 14-15.
- 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 Ekuivalen Pada Gedung Beton Bertulang Bertingkat Rendah. *Jurnal Teknik Sipil* Vol.7 No.1 Hal : 86.

Yunus, N. R. & Rezki, A. 2020. Kebijakan Pemberlakuan Lockdown Sebagai Antisipasi Penyebaran Corona Virus Covid-19. *Jurnal Sosial & Budaya Syar-i* . Vol. 7 No. 3 Hal : 288.

