

## Perencanaan Struktur Gedung Kantor (DPMPTSP, Disnaker, Diskes dan Capil) Kabupaten Gianyar dengan Menggunakan Flat Slab

Hendy Ardhito Mulia<sup>1</sup>, I Wayan Gde Erick Triswandana<sup>2</sup>, Putu Aryastana<sup>3\*</sup>,  
I Putu Ellsa Sarassantika<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas Warmadewa

<sup>3</sup>Magister Rekayasa Infrastruktur dan Lingkungan, Universitas Warmadewa

Email: [hendyardhito20072@gmail.com](mailto:hendyardhito20072@gmail.com); [ericktriswandana@gmail.com](mailto:ericktriswandana@gmail.com);

\*[aryastanaputu@warmadewa.ac.id](mailto:aryastanaputu@warmadewa.ac.id); [iputuellsas@gmail.com](mailto:iputuellsas@gmail.com);

### ABSTRAK

Dalam pembangunan suatu gedung harus dapat digunakan sesuai dengan fungsinya agar dapat dipakai dalam kurun waktu yang lama. Konsep mengenai pembangunan yang memiliki kekuatan yang memadai dan memungkinkan ruang yang luas tanpa mempengaruhi estetika telah muncul dalam beberapa dekade terakhir. *Flat slab* adalah salah satu kemajuan dalam sistem konstruksi berupa pelat beton dua arah yang mendistribusikan beban yang bekerja secara langsung ke elemen kolom tanpa menggunakan balok. Penggunaan *drop panel* dapat meningkatkan kekuatan pelat dalam menahan gaya geser pons serta mengurangi reaksi momen negatif yang terjadi pada pelat dan kolom. Pada hasil analisis digunakan *flat slab* dengan tebal 200 mm dengan tulangan pada arah x dan y pada tumpuan As D16-100 mm dan As' D16-200 mm, sedangkan pada lajur kolom arah x dan y bagian lapangan dipasang As D13-100 mm dan As' D13-200 mm. Pada lajur tengah arah x dan y menggunakan tulangan As D13-100 mm dan As' D13-200 mm. Digunakan *drop panel* 300 mm. Balok yang dipakai yaitu TB1, TB2, B1, RB dan untuk kolom yang digunakan adalah kolom 500 mm x 500 mm, 400 mm x 400 mm. Untuk daerah *lift* digunakan kolom tipe L dengan ukuran 450 mm x 450 mm. Pondasi yang direncanakan menggunakan tiang pancang berbentuk silinder dengan kedalaman mencapai 8 meter.

**Kata Kunci:** *flat slab, drop panel, penulangan, struktur.*

### ABSTRACT

*In the construction, it must be able to be used according to its function so that it can be used for a long time. The concept of construction that has sufficient strength and allows for large spaces without affecting aesthetics has emerged in recent decades. A flat slab is one of the advances in the construction system of a two-way concrete plate that distributes the working load directly to the column element without using a beam. The use of drop panels can increase the strength of the plate by resisting the sliding style of the pons and reducing the negative moment reaction that occurs on the plate and column. In the analysis, the results used a flat slab with a thickness of 200 mm, with bones in the x and y directions at the focus of As D16-100 mm and As' D16-200 mm, whereas in the columns of column directions x and y, the field part is mounted with As D13-100 mm and As' D13-200 mm. In the middle column of directions X and Y, use the bones of As D13-100 mm and As' D13200 mm. Used a drop panel of 300 mm. For the lift area, an L type column with dimensions of 450 mm x 450 mm is used. The bars used are TB1, TB2, B1, and RB, and the columns used are 500 mm x 500 mm and 400 mm x 400 mm. The planned foundation uses a cylinder-shaped pillar with a depth of up to 8 meters.*

**Key words:** *flat slab, drop panel, rebar, structure*

Submitted:	Reviewed:	Revised	Published:
27 Jul 2024	15 October 2024	02 December 2024	01 August 2025

### PENDAHULUAN

Gedung kantor (DPMPTSP, Disnaker, Diskes Dan Capil) merupakan gedung kantor 3 lantai ditambah dengan basement. Dalam suatu konstruksi gedung, Untuk menjamin keamanan bangunan, perencanaan struktur sangat penting agar dapat menahan gaya dan beban (Pakiding et al., 2024; Sarassantika et al., 2023). Konsep mengenai pembangunan yang memiliki kekuatan yang memadai dan memungkinkan ruang yang luas tanpa mempengaruhi estetika telah muncul dalam beberapa dekade terakhir. Dalam suatu

perencanaan gedung, Penghematan bisa dilakukan selama tidak mengurangi kekuatan bangunan tersebut. (Burhanuddin et al., 2019). *Flat slab* adalah salah satu kemajuan dalam sistem konstruksi berupa pelat beton dua arah yang mendistribusikan beban yang bekerja secara langsung ke elemen kolom tanpa menggunakan balok (Hasibuan et al., 2021; Nurfaidzin, 2023) Struktur *flat slab* pada umumnya mirip seperti *flat plate*. Namun kelemahan *flat plate* adalah kurangnya kekakuan pada sambungan pelat dan kolom. Sehingga pada *flat plate* diberi *drop panel*

sehingga terciptalah *flat slab*. Dengan *drop panel*, *flat slab* menjadi lebih kaku karena dapat menahan *punching shear* dan mengurangi defleksi berlebihan (Tilva et al., 2011).

Seluruh beban yang diterima oleh pelat disalurkan sepenuhnya ke kolom (Constantine et al., 2019). Untuk mengatasi ini, di sekitar kepala kolom, terdapat perluasan pelat yang dikenal sebagai *drop panel* (Ecclesia et al., 2019). *Drop panel* pada umumnya digunakan dalam *flat slab* untuk memperkuat area di sekitar kolom. (Handaya & Sutandi, 2019). Penggunaan *drop panel* dapat meningkatkan kekuatan pelat dalam menahan gaya geser pons serta mengurangi reaksi momen negatif yang terjadi pada pelat dan kolom. Jika dibandingkan dengan menggunakan pelat konvensional biasa dengan balok, maka *slab* datar (*flat slab*) yang ditambahkan *drop panel* memberikan beberapa keunggulan seperti mempermudah pemasangan MEP, tinggi bangunan yang lebih rendah karena tidak memerlukan balok, serta proses bekisting dan penulangan yang lebih sederhana. Selain itu, struktur ini memberikan tampilan arsitektur yang lebih estetik dibandingkan dengan penggunaan pelat konvensional. (Munawar, 2014).

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Zhafira et al., 2022) dengan judul penelitian Perencanaan Ulang Gedung Pasar Johar Menggunakan elemen *Flat slab-drop panel*. Dalam penelitian ini, dilakukan modifikasi struktur dengan penggunaan *flat slab-drop panel*, dengan pelat berketebalan 250 mm, *drop panel* 150 mm, dan kolom berukuran 800 x 800 mm. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai displacement maksimum untuk arah x adalah 30 mm dan untuk arah y adalah 27 mm, yang masih berada dalam kategori aman. Batas *drift* antar lantai sesuai dengan SNI 1726-2019 telah terpenuhi, dengan simpangan pada setiap lantai sebagai berikut: lantai 5 (26,461 mm x dan 20,328 mm y), lantai 4 (34,452 mm x dan 29,771 mm y), lantai 3 (41,619 mm x dan 37,906 mm y), lantai 2 (40,376 mm x dan 38,044 mm y), dan lantai 1 (20,801 mm x dan 20,301 mm y). Hal ini menunjukkan bahwa struktur tetap stabil.

Selanjutnya penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Pungus, 2020) mengenai sistem *flat slab-drop panel* dengan struktur pelat pada umumnya. Analisis ini memakai *software Seismostruct*, dan hasilnya memperlihatkan besarnya *displacement* yang terjadi di lantai 10 untuk sistem *flat slab-drop panel* sebesar 74,1 mm, sementara pada struktur konvensional hanya 37,8 mm. *Drop panel*

memiliki ketebalan 150 mm dan dimensi 3000 x 3000 mm dalam penelitian ini.

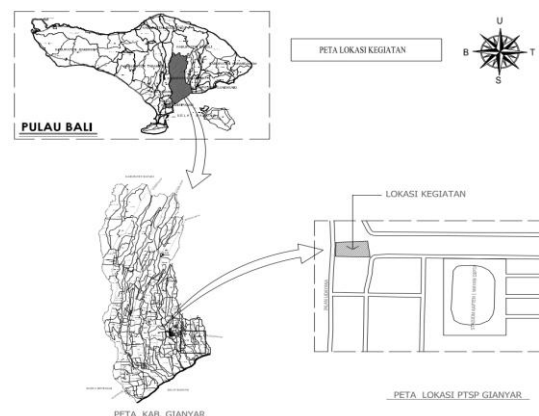
Studi sebelumnya oleh (Raharjo et al., 2022) terkait Analisis Desain Ulang Pelat Lantai Dengan Metode *Flat slab-drop panel* yang dimensi dilakukan perubahan dimensi kolom menunjukkan bahwa hasil analisis desain ulang pada bangunan Puskesmas menggunakan metode *flat slab-drop panel*, dengan pelat lantai atap berketebalan 10 cm dan *drop panel* berketebalan 10 cm. Meskipun dimensi kolom dihitung awalnya sebesar 25 x 25 cm, namun dalam penerapannya digunakan dimensi 35 x 35 cm untuk memastikan keamanan. Lendutan yang terjadi di pelat yang ditinjau dikontrol agar tidak melebihi batas lendutan maksimal yang diizinkan sebesar 2 cm, dengan lendutan masing-masing sekitar 1,649 cm dan 1,08 cm. Gaya geser dasar seismik  $R_{sx}$  dan  $R_{sy}$  terkontrol pada nilai 60694,14 kg dan 60971,6 kg berturut-turut. Simpangan (*drift*) tetap dalam batas aman yang diizinkan.

## METODE PENELITIAN

Pengumpulan data pada perencanaan ini menggunakan metode studi pustaka dan studi dokumen. Pada pengumpulan data dilakukan dengan mencari jurnal dan buku yang terkait dengan standarisasi bangunan gedung yang mengacu pada SNI 1726:2019, SNI 1727:2019, SNI 2847:2019 serta dokumen yang berasal dari perusahaan.

### Tepat dan waktu penelitian

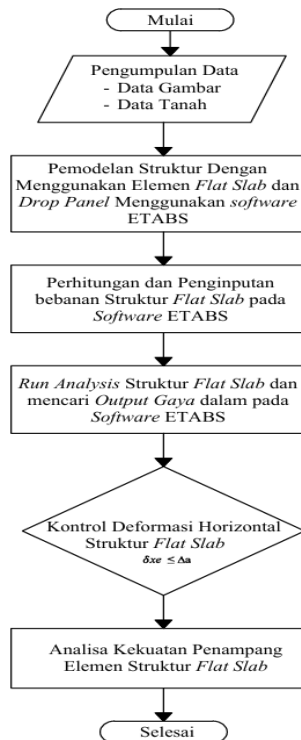
Lokasi Perencanaan Gedung Kantor (DPMPTSP, Disnaker, Diskes dan Capil) berlokasi di Desa Buruan, Kecamatan Blahbatuh, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali.



Gambar 1. Lokasi perencanaan

### Bagan alir penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian sistem struktur *flat slab-drop panel* ditunjukkan pada Gambar 2. sebagai berikut.



Gambar 2. Bagan alir penelitian

Tahapan dari analisis ini dimulai dari mengumpulkan data, kemudian melakukan pemodelan menggunakan *software ETABS*. Setelah dilakukannya pemodelan, selanjutnya melakukan analisis pembebanan berdasarkan SNI 1726:2019 dan SNI 1727:2020. Kemudian melakukan penginputan beban. Selanjutnya melakukan *run analysis* dan mencari *output gaya* dalam dan menganalisis simpangan serta menghitung elemen struktur.

### Pembebanan

Tujuan dari adanya perencanaan pembebanan struktur bangunan adalah agar bangunan tersebut dapat menopang beban yang direncanakan dan bangunan yang direncanakan dapat berdiri dengan kokoh. Beban-beban yang diinput dalam perencanaan struktur gedung kantor (DPMPTSP, Disnaker, Diskes dan Capil) kabupaten Gianyar yaitu beban mati, hidup, dan gempa.

### Beban mati

Seluruh bagian gedung yang bersifat tetap, termasuk seluruh komponennya, dianggap sebagai beban mati. Selain itu peralatan-peralatan serta mesin yang tidak dapat dipindahkan atau tetap juga termasuk ke dalam beban mati (Saputra & Sirmanto, 2018).

### Beban hidup

Beban hidup merujuk kepada beban-beban yang timbul dari aktivitas penggunaan oleh penghuni

sebuah bangunan, tidak termasuk beban yang berasal dari konstruksi dan kondisi lingkungan sekitar (Nurchasanah et al., 2015).

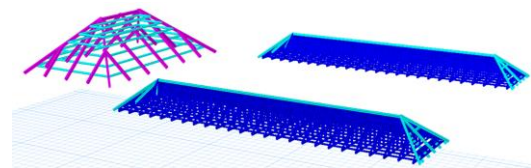
### Beban gempa

Beban gempa merupakan beban yang diakibatkan dari pergeseran tanah yang berakibat pada struktur konstruksi secara otomatis mengikuti dari pergerakan tanah, maka diperlukan perhitungan dengan tujuan meminimalisir terjadinya kerusakan struktur akibat gempa (Agustyan & Arif, 2020).

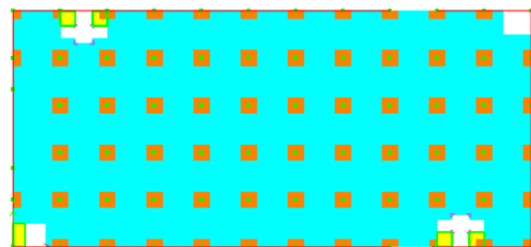
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemodelan Struktur

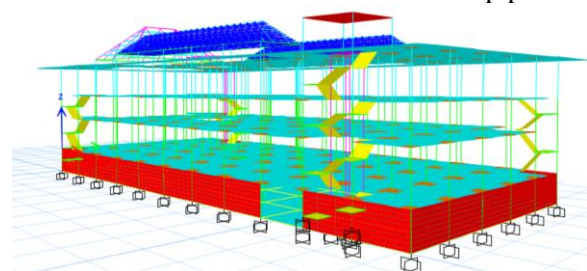
Pemodelan struktur gedung kantor (DPMPTSP, Disnaker, Diskes dan Capil) menggunakan *software ETABS* dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. Pemodelan atap



Gambar 4. Denah struktur flat slab-drop panel



Gambar 5. 3D struktur

### Pembebanan struktur

Pada perencanaan struktur Gedung Kantor (DPMPTSP, Disnaker, Diskes Dan Capil) Gianyar dengan menggunakan *flat slab* ini, diperhitungkan pembebanannya seperti beban mati, hidup, dan gempa yang dimana analisa perhitungan beban tersebut diperhitungkan dengan mengacu kepada Standar Nasional Indonesia (SNI).

### Beban mati

Beban mati yang tercantum pada Tabel 1. Mencakup berat dari setiap elemen struktur, termasuk sebagai nilai elemen material struktur

lainnya seperti dinding, penutup lantai, MEP yang mana digunakan sebagai perencanaan serta analisis struktur untuk memastikan bahwa bangunan dapat menahan beban sepanjang masa pakai.

Tabel 1. Rekapitulasi beban mati

Nama	Berat
Spesi tebal 3cm	63 kg/m <sup>2</sup>
Keramik	24 kg/m <sup>2</sup>
Plafond Gypsum	5,5 kg/m <sup>2</sup>
Indoboard 9mm	
Rangka plafond galvalum	15 kg/m <sup>2</sup>
Mekanikal elektrikal & plumbing	25 kg/m <sup>2</sup>
Bata ringan (hebel)	65,9 kg/m <sup>2</sup>
Plesteran MU-301	20,83 kg/m <sup>2</sup>
Acian MU - 250	4 kg/m <sup>2</sup>

### Beban hidup

Beban hidup pada Tabel 2. mencakup beban sementara yang diakibatkan oleh alat-alat, aktivitas manusia serta barang-barang yang bergerak yang dapat berpindah tempat selama masa penggunaan bangunan. Perhitungan beban hidup ini diperlukan agar dapat memastikan bahwa bangunan tetap aman bagi penghuninya.

Tabel 2. Rekapitulasi beban hidup

Nama	Berat
Basement	195,78 kg/m <sup>2</sup>
Lobi & koridor lantai pertama	488,45 kg/m <sup>2</sup>
Koridor di atas lantai pertama	390,55 kg/m <sup>2</sup>
Kaantor	244,73 kg/m <sup>2</sup>
Toilet	292,66 kg/m <sup>2</sup>
Panggung pertemuan kantor	488,45 kg/m <sup>2</sup>
Atap datar	97,89 kg/m <sup>2</sup>
Tangga	488,44 kg/m <sup>2</sup>

### Beban gempa

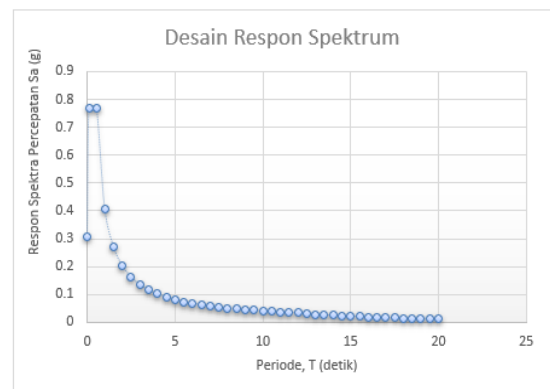
- a. Menentukan klasifikasi situs tanah  
Rekapitulasi Perhitungan N-SPT rata-rata. Maka didapat nilai N rata-rata 8,56 menunjukkan Tanah Lunak.

Tabel 3. Nilai N-SPT rata-rata

Lapisan ke i	Tebal Lapisan (m)	Nilai N (SPT)	$\frac{d_i}{N_i}$
ke - 1	2	2	1.00
ke - 2	4	2	2.00
ke - 3	6	2	3.00
ke - 4	8	5	1.60
ke - 5	10	23	0.42
ke - 6	11	21	0.52
$\sum d_i$	41	$\sum d_i/N_i$	8.56

- Menentukan spektrum respon desain Berdasarkan rata-rata nilai N-SPT dan mengacu pada SNI 1726:2019 maka dapat diklasifikasikan sebagai tanah lunak.
- b. Analisa respon spektrum
  - Menentukan SS dan S1 tanah lunak  
SS = 0,9766  
S1 = 0,3942
  - Mencari nilai Fa dan Fv  
Fa = 1,119  
Fv = 2,423
  - Menentukan koefisien situs & parameter respon spektral percepatan gempa  
SMs = 1,093  
SM1 = 0,955
  - Menentukan parameter spektral desain  
SDs = 0,728  
SD1 = 0,637  
To = 0,175 detik  
Ts = 0,874 detik  
TL = 12 detik

Grafik periode desain respon spektrum pada lokasi perencanaan dengan kelas situs tanah lunak. Grafik ini didapat dari hasil antara periode getar (T) dengan percepatan gempa (Sa). Grafik desain respon spektrum ditunjukkan pada grafik di Gambar 6.



Gambar 6. Spektrum respon desain

- Menentukan kategori risiko gedung Pada bangunan gedung kantor (DPMPSTP, Disnaker, Diskes, dan Capil) Gianyar yaitu termasuk dalam kategori II dengan nilai Ie adalah 1,0
- Menentukan kategori desain seismik Dikarenakan SDs = 0,728 & SD1 = 0,637, sehingga struktur ini masuk ke kategori risiko IV yaitu D.
- Menentukan faktor diktilitas struktur berdasarkan sistem pemikul gaya seismik Untuk pemodelan struktur menggunakan sistem pemikul gaya seismik yaitu "Rangka

Beton Bertulang Pemikul Momen Khusus” dengan nilai:

$$R = 8$$

$$\Omega_0 = 3$$

$$C_d = 5,5$$

### Analisis struktur

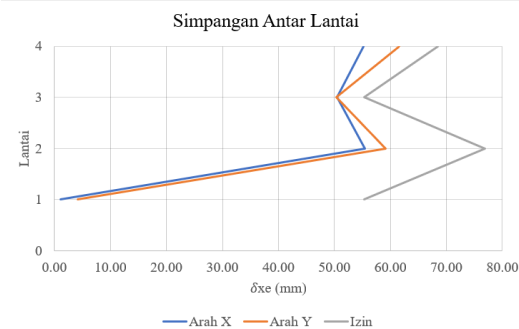
Simpangan antar lantai terjadi akibat dari adanya beban gempa, sehingga perlu dibatasi untuk menghindari bangunan berdeformasi horizontal yang terlalu besar. Maka dari itu, perlu ditinjaunya simpangan antar lantai apakah sudah memenuhi syarat ataupun belum. Simpangan antar lantai dihitung berdasarkan ketentuan pasal 7.8.6 SNI Gempa 1726-2019.

$$\text{Faktor keutamaan (Ie)} : 1$$

$$\text{Faktor pembesaran (Cd)} : 5,5$$

$$\text{Faktor redundansi (p)} : 1,3$$

$$\Delta a : 0,020.hsx$$



Gambar 7. Grafik simpangan antar lantai sumbu-X dan sumbu-Y

Pada Gambar 7. dijabarkan bahwa nilai deformasi maksimum di sumbu x adalah 55,42 mm. Selanjutnya untuk nilai deformasi maksimum di sumbu y yaitu sebesar 61,59 mm. Nilai pada simpangan izin yaitu sebesar 76,92 yang dimana nilai deformasi maksimum sumbu x dan sumbu y telah memenuhi syarat.

### Perencanaan elemen struktur

#### 1. Perencanaan pelat

##### a. Flat slab

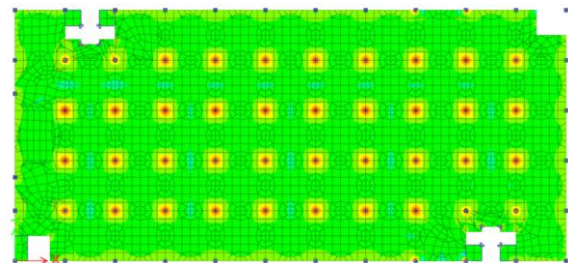
Perhitungan tebal pelat sesuai dengan SNI-2847:2019 pada tabel 8.3.1.1 yang membahas tentang ketebalan min. dari pelat 2 arah non prategang tanpa penggunaan balok. Untuk perhitungan tebal pelat dijabarkan sebagai berikut.

$$\text{Bentang bersih, } l_n = 6000 - 500 = 5500 \text{ mm}$$

$$\text{Tegangan leleh, } f_y = 420 \text{ MPa}$$

$$\text{Tebal minimum, } h_{\min} = l_n/33 = 5500/33 = 166,67$$

$$\text{Tebal digunakan, } h = 200 \text{ mm}$$



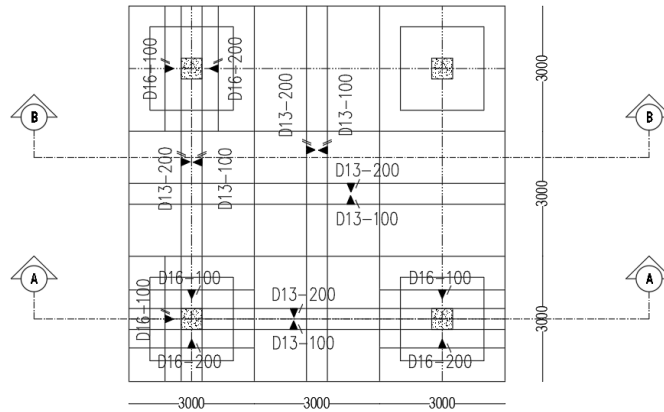
Gambar 8. Gaya dalam pada flat slab

Tabel 4. Output gaya dalam flat slab

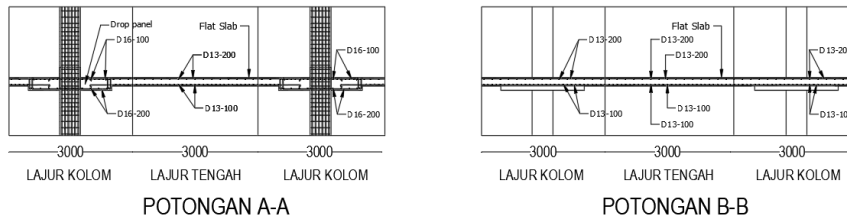
Lajur	Bagian	Mu (kN.m)	Mu (kN.m/m)
Lajur Kolom Arah X	Tumpuan	265.98	177.32
	Lapangan	64.07	42.72
Lajur Kolom Arah Y	Tumpuan	267.27	178.18
	Lapangan	65.23	43.49
Lajur Tengah Arah X	Tumpuan	103.41	68.94
	Lapangan	75.69	50.46
Lajur Tengah Arah Y	Tumpuan	105.31	70.20
	Lapangan	68.03	45.35

Tabel 5. Rekapitulasi penulangan flat slab

Lantai	Arah	As D- S	As' D- S	ØMn (kN.m)	Mu (kN.m)	Kontrol
Lantai 1	X	D16-100	D16 - 200	192.50	179.90	OK
	Y	D13-100	D13 - 200	80.85	70.80	OK
Lantai 2	X	D16 - 100	D16 - 200	192.50	170.85	OK
	Y	D13 - 100	D13 - 200	80.85	65.88	OK
Lantai 3	X	D16-100	D16 - 200	192.50	167.56	OK
	Y	D13-100	D13 - 200	80.85	67.49	OK
Lantai Atap	X	D16 - 100	D16 - 200	131.04	110.97	OK
	Y	D13 - 100	D13 - 200	80.85	66.51	OK



DETAIL PENULANGAN LAJUR KOLOM DAN LAJUR TENGAH



POTONGAN A-A

POTONGAN B-B

**Gambar 9. Detail elemen flat slab**

*b. Drop panel*

Perhitungan ukuran *drop panel* berdasarkan SNI 2847:2019 pada pasal 8.2.4 halaman 132. Untuk perhitungan ukuran *drop panel* dijabarkan seperti berikut ini.

- **Tebal *drop panel***

Tebal pelat (*flat slab*),  $h = 200$  mm

Penebalan min,  $h_{min} = 1/4 \times 2 = 1/4 \times 200$   
 $= 50$  mm

Tebal digunakan,  $h = 100$  mm

Total tebal *drop panel*,  $h_{dp} = 200 + 100$   
 $= 300$  mm

- **Panjang dan lebar drop panel**

$$l_x = 6 \text{ m}$$

$$l_y = 6 \text{ m}$$

$$l_{panel} = 1/6 \times l$$

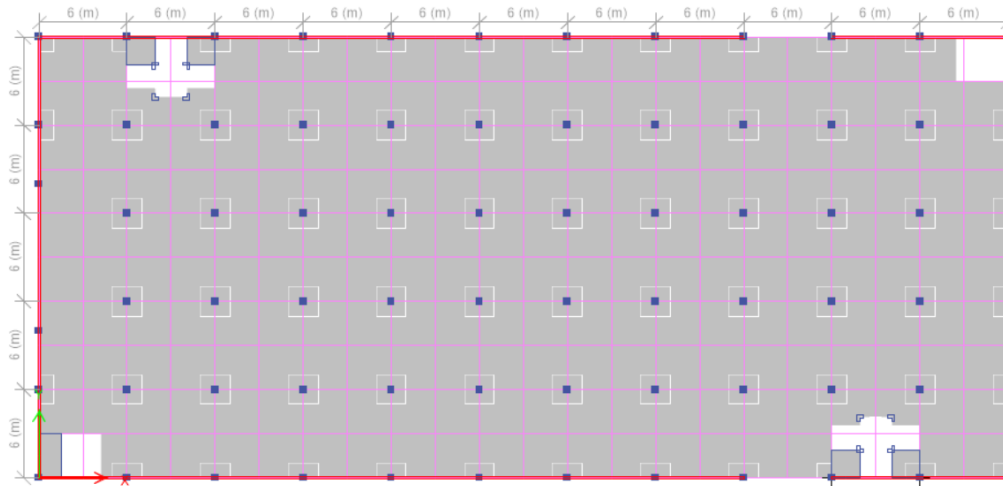
$$l_{xpanel} = 1/6 \times 6 = 1 \text{ m (1/2 bentang)}$$

$$l_{ypanel} = 1/6 \times 6 = 1 \text{ m (1/2 bentang)}$$

Digunakan setengah bentang *drop panel* sebesar 1 meter, sehingga dimensi total *drop panel* arah x dan arah y yaitu 2 x 2 m.

Tabel 6. Gaya dalam drop panel

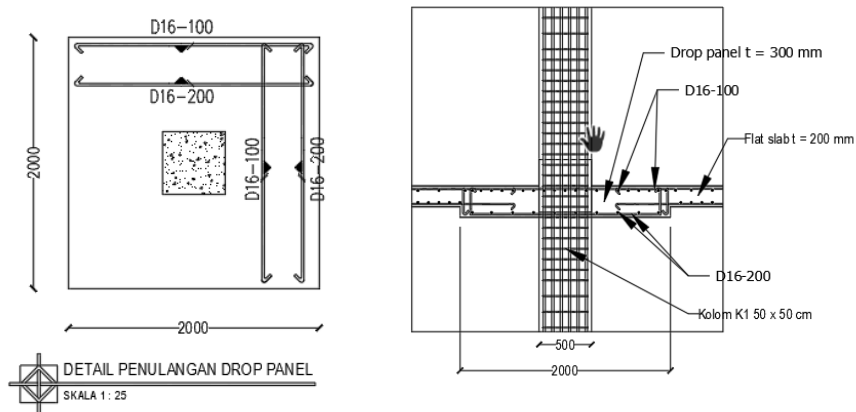
Lantai	Kombinasi	Posisi	Vu (N)
Lantai 1	(1.2+0.142)D+1.3EX+L	Interior	653637.43
	(1.2+0.142)D+1.3EX+L	Tepi	535743.99
	(1.2+0.142)D+1.3EX+L	Sudut	335909.63
Lantai 2	(1.2+0.142)D+1.3EX+L	Interior	758165.91
	(1.2+0.142)D+1.3EX+L	Tepi	553352.28
	(1.2+0.142)D+1.3EX+L	Sudut	437349.13
Lantai 3	(1.2+0.142)D+1.3EX+L	Interior	649880.58
	(1.2+0.142)D+1.3EX+L	Tepi	631249.46
	(1.2+0.142)D+1.3EX+L	Sudut	437662.17
Lantai Atap	(1.2+0.142)D+1.3EX+L	Interior	552374.6
	(1.2+0.142)D+1.3EX+L	Tepi	560025.28
	(1.2+0.142)D+1.3EX+L	Sudut	365585.19



**Gambar 10.** Gaya dalam pada drop panel

**Tabel 7.** Rekapitulasi Penulangan drop panel 2x2 meter

Lantai	Kolom	$b_e$ (mm)	$a_s$	$V_u$ (KN)	$\phi V_c$ (KN)	kontrol
Lantai 1	Interior	3088	40	653.64	1068.13	OK
	Tepi	2044	30	535.74	707.01	OK
	Sudut	1544	20	335.911	534.06	OK
Lantai 2	Interior	3088	40	758.17	1068.13	OK
	Tepi	2044	30	553.35	707.01	OK
	Sudut	1544	20	437.35	534.06	OK
Lantai 3	Interior	3088	40	649.88	1068.13	OK
	Tepi	2044	30	631.25	707.01	OK
	Sudut	1544	20	437.66	534.06	OK
Lantai Atap	Interior	2688	40	552.37	929.77	OK
	Tepi sudut	1344	20	365.50	464.88	OK

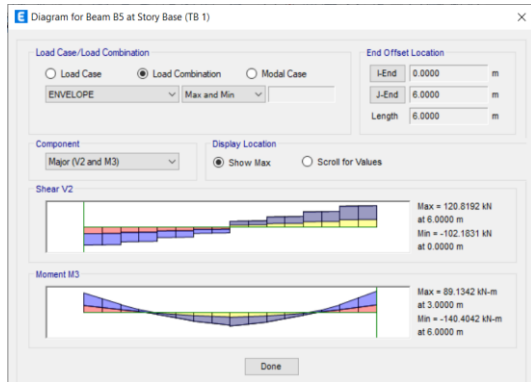


**Gambar 11.** Detail elemen drop panel

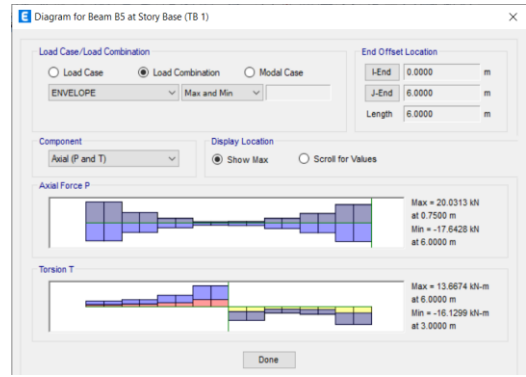
## 2. Perencanaan Balok

Pada analisa elemen struktur balok dilakukan dengan mencari nilai dari reaksi momen terbesar dari gaya yang bekerja sehingga, dalam analisis penulangannya nilai  $\phi Mn$  yang

direncanakan harus mampu menahan momen ultimate yang bekerja serta  $\phi Vn$  harus mampu menahan gaya geser. Berikut merupakan gaya dalam pada balok.



Gambar 12. Gaya dalam geser dan momen balok tipe TB1



Gambar 13. Gaya dalam aksial dan torsi balok tipe TB1

Tabel 8. Rekapitulasi penulangan balok

Tipe	Bagian	Tul.		
		Longitudinal Atas	Longitudinal Bawah	Transversal
TB1 300x500	Tumpuan	6 D19	3 D19	4Ø10 – 100
	Lapangan	3 D22	6 D22	Ø10 – 150
TB2 250x400	Tumpuan	6 D19	3 D19	Ø10 – 100
	Lapangan	3 D19	6 D19	Ø10 – 150
B1 200x300	Tumpuan	6 D16	3 D16	3Ø10 – 100
	Lapangan	3 D16	6 D16	Ø10 – 150
RB 250x400	Tumpuan	6 D19	3 D19	Ø10 – 100
	Lapangan	3 D19	6 D19	Ø10 – 150

STRUKTUR	TIE BEAM			
	TB1 (300x500)mm		TB2 (250x400)mm	
TYPE	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POSISI				
GAMBAR				
ATAS	6 D 22	3 D 22	6 D 19	3 D 19
BAWAH	3 D 22	6 D 22	3 D 19	6 D 19
SENGKANG	Ø10-100	Ø10-150	Ø10-100	Ø10-150

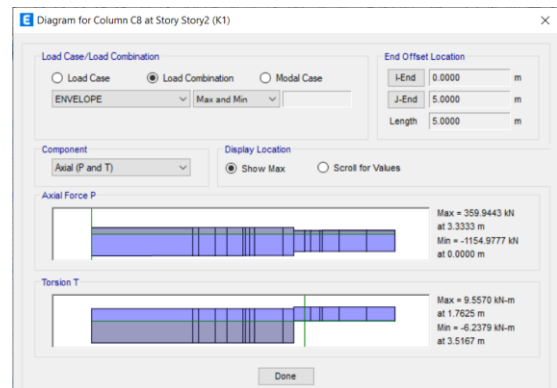
  

STRUKTUR	BEAM					
	RB (250x400)mm		B1 (250x400)mm		B2 (200x300)mm	
TYPE	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POSISI						
GAMBAR						
ATAS	6 D 19	3 D 19	5 D 19	3 D 19	6 D 16	3 D 16
BAWAH	3 D 19	6 D 19	3 D 19	5 D 19	3 D 16	6 D 16
SENGKANG	Ø10-100	Ø10-150	Ø10-75	Ø10-100	Ø10-100	Ø10-150

Gambar 14. Detail elemen balok

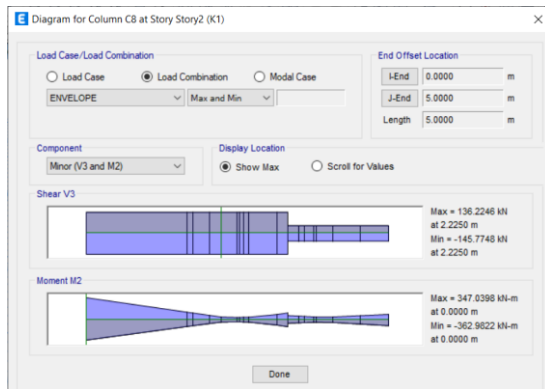
3. Perencanaan Kolom

Analisis elemen struktur kolom dilakukan dengan mencari nilai momen terbesar dari gaya yang bekerja sehingga dalam analisis penulangannya, nilai  $\phi Mn$  yang direncanakan harus mampu menahan momen ultimate yang bekerja. Berikut merupakan gaya dalam pada kolom.

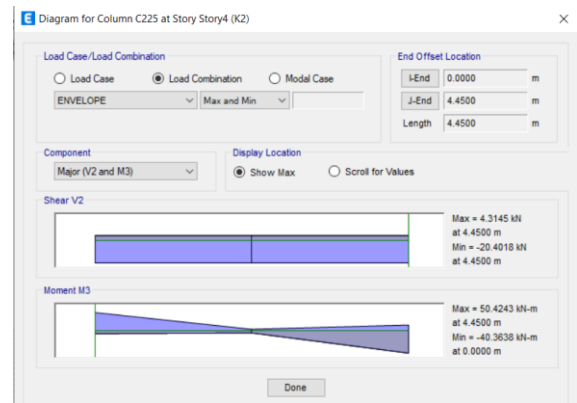


Gambar 15. Gaya dalam aksial kolom tipe K1

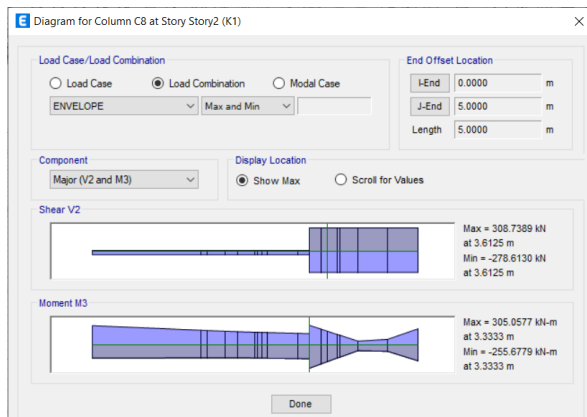




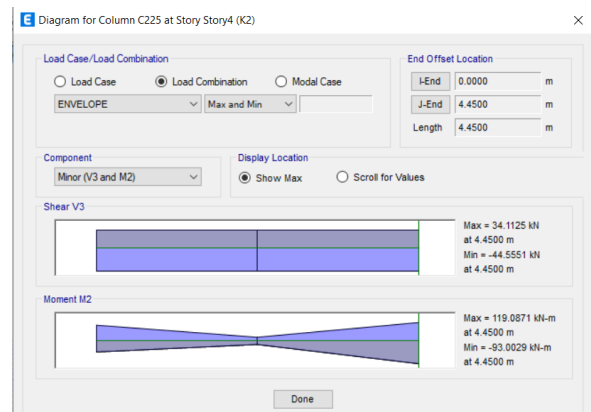
**Gambar 16.** Gaya dalam geser dan momen kolom tipe K1



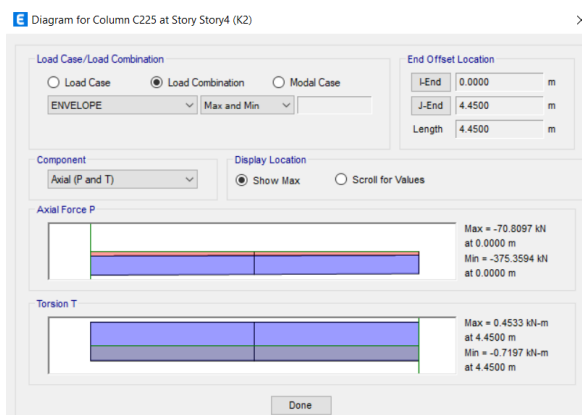
**Gambar 19.** Gaya dalam geser dan momen kolom tipe K2



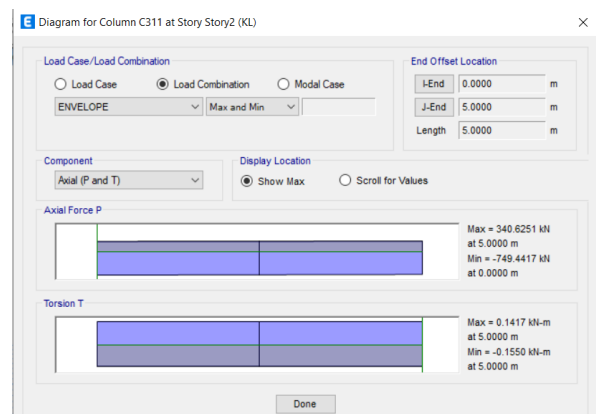
**Gambar 17.** gaya dalam geser dan momen kolom tipe K1



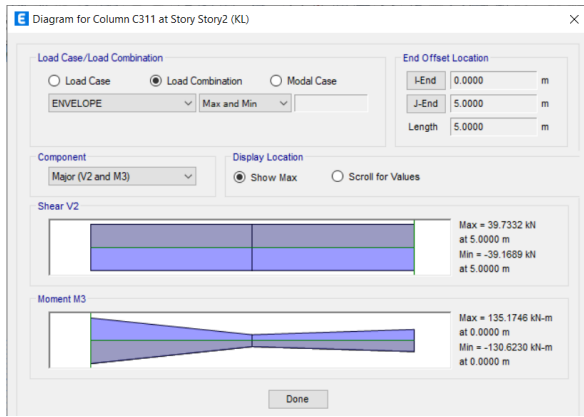
**Gambar 20.** Gaya dalam geser dan momen kolom tipe K2



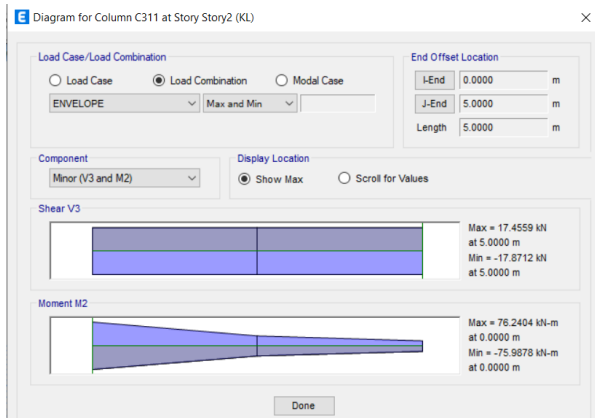
**Gambar 18.** Gaya dalam aksial kolom tipe K2



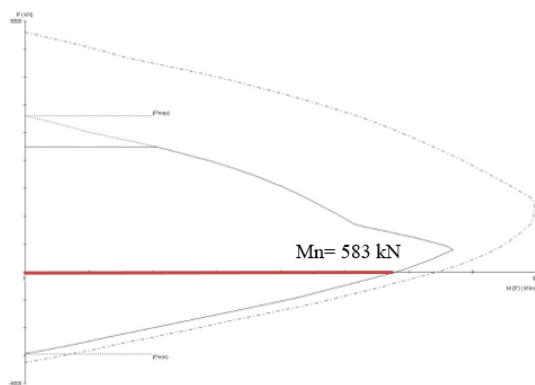
**Gambar 21.** Gambar 15. Gaya dalam aksial kolom tipe KL



Gambar 22. Gaya dalam geser dan momen kolom tipe KL



Gambar 23. Gaya dalam geser dan momen kolom tipe KL



Gambar 24. Diagram interaksi kolom

Tabel 9. Rekapitulasi penulangan kolom

Tipe	Tulangan Longitudinal	Tulangan Transversal	
		Tumpuan	Lapangan
K1 500 x 500	20 D22	Ø 10 – 100	Ø 10 – 150
K2 400 x 400	16 D19	Ø 10 – 100	Ø 10 – 150
KL 450 x 450	16 D19	Ø 10 – 100	Ø 10 – 120

TYPE	K1 (500/500)mm		K2 (400/400)mm	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
GAMBAR				
TULANGAN	20 D 22	20 D 22	16 D 19	16 D 19
SENGKANG	Ø10-100	Ø10-150	Ø10-100	Ø10-150
TYPE	KL (200/450/450)mm			
	TUMPUAN	LAPANGAN		
GAMBAR				
TULANGAN	16 D 19	16 D 19		
SENGKANG	Ø10-100	Ø10-120		

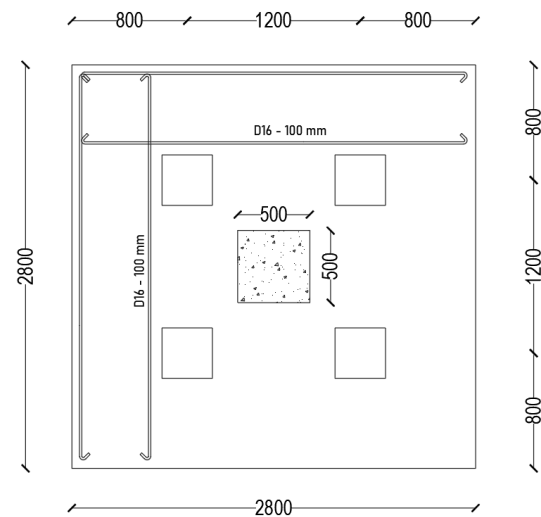
Gambar 25. Detail elemen kolom

4. Perencanaan Pondasi

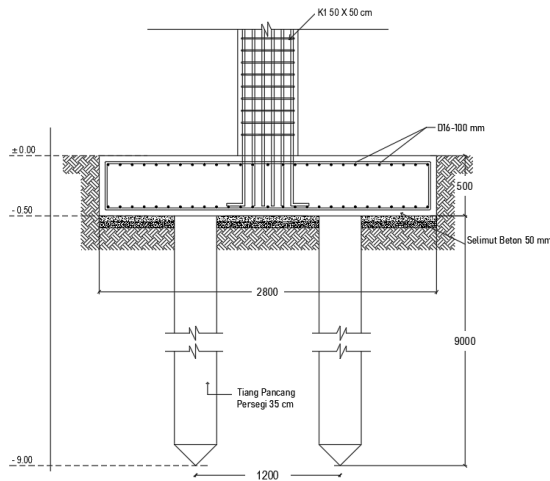
Pondasi yang direncanakan menggunakan tiang pancang berbentuk silinder dengan kedalaman mencapai 8 meter. Berikut adalah ringkasan perhitungan untuk pondasi tiang pancang di gedung kantor (DPMPTSP, Disnaker, Diskes, dan Capil) Gianyar.

Tabel 10. Rekapitulasi penulangan pondasi

Tipe	Diameter Tiang (mm)	Jumlah Tiang	Dimensi Pile Cap (mm)	Tulangan Lentur
P1	30	4	2200.2200.500	D19 - 150



Gambar 26. Tampak atas pondasi tiang pancang



**Gambar 27.** Detail pondasi tiang pancang

## KESIMPULAN

Dari hasil analisis, nilai deformasi horizontal maksimum pada arah-x yaitu sebesar 58,07 dan untuk nilai deformasi horizontal maksimum pada arah-y yaitu sebesar 57,96. Sedangkan nilai pada simpangan izin yaitu sebesar 76,92 yang dimana nilai deformasi maksimum arah x dan arah y telah memenuhi syarat. Untuk perencanaan elemen, didapatkan tebal *flat slab* yaitu sebesar 200 mm. penulangan pada arah x lantai 1,2,3 dan lantai atap digunakan tulangan As D16 – 100 dan As' D16 – 200. Sedangkan untuk arah y lantai 1,2,3 dan lantai atap digunakan tulangan As D13 – 100 dan As' D13 – 200. Tebal untuk *drop panel* yaitu 300 mm. Pada perencanaan gedung kantor ini, digunakan balok dengan ukuran TB1 (300 mm x 500 mm), TB2 (250 mm x 400 mm), B1 (200 mm x 300 mm), dan RB (250 mm x 400 mm). Untuk kolom yang digunakan pada lantai Basement, lantai 1, dan lantai 2 yaitu digunakan kolom 500 x 500 mm, sedangkan untuk lantai 3 digunakan kolom 400 x 400. Untuk daerah *lift* digunakan kolom tipe L yang berdimensi 450 x 450 mm. pondasi yang dipakai pada perencanaan ini yaitu pondasi tiang pancang dengan diameter 30 mm sebanyak 4 buah tiang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustyawan, P. E., & Arif, S. (2020). Effect of Additive Zeolite Materials on the Strength of Red Brick Post Burning. *U-Karst*, 4(1), 1–15.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30737/u-karst.v3i2>.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019a). *SNI 1726-2019 Persyaratan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019b). *SNI*

2847:2019 *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan*. Badan Standardisasi Nasional.

- Badan Standardisasi Nasional. (2020). Standar Nasional Indonesia SNI 1727-2020 tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain. In *Badan Standardisasi Nasional*.
- Burhanuddin, D., Wahyuni, E., & Irawan, D. (2019). Desain Modifikasi Gedung Fave Hotel Cilacap Menggunakan Metode Flat Slab. *Jurnal Teknik ITS*, 7(2).  
<https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i2.35455>
- Constantine, F. N., Sumajouw, M. D. J., & Pandaleke, R. E. (2019). Studi Perbandingan Analisis Flat Slab dan Flat Plate. *Jurnal Sipil Statik*, 7(11), 1397–1406.
- Ecclesia, V., Marthin, S., Sumajouw, M. D. J., & Dapas, S. O. (2019). Perencanaan Bangunan Bertingkat Banyak Menggunakan Sistem Flat Slab dengan Drop Panel. *Jurnal Sipil Statik*, 7(12), 1703–1710.
- Handaya, H., & Sutandi, A. (2019). Perbandingan Slab dengan Drop Panel dan Slab dengan Balok Ditinjau dari Volume Beton dan Biaya. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 2(1), 47.  
<https://doi.org/10.24912/jmts.v2i1.3034>
- Hasibuan, S. A. R. S., Kurniati, D., & Sari, M. P. (2021). Desain dan Analisis Flat Slab dengan Software Matlab. *Teknika*, 16(2), 88.  
<https://doi.org/10.26623/teknika.v16i2.2357>
- Munawar, M. C. (2014). Kajian Struktur Bangunan Gedung Politeknik Perkapalan ITS dengan Sistem Plat dan Balok Biasa Konvensional Dibandingkan Sistem Struktur Flat Slab dengan Drop Panel Ditinjau dari Estetika, Biaya dan Waktu. *Extrapolasi: Jurnal Teknik Sipil*, 7(1), 83–92.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.30996/exp.v7i01.960>
- Nurchasanah, Y., Jaenuri, W. A. H., & Ujianto, M. (2015). Evaluasi Kinerja Seismik Gedung Terhadap Analisis Beban Dorong. *Prosiding SNTT FGDT 2015*, 1–8.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.46930/tekniksipil.v8i1.1199>
- Nurfaidzin, R. A. (2023). Analisis Efisiensi Desain Menggunakan Flat Slab dan Shear Wall Pada Pembangunan Gedung Kantor

- BKMS JIPE. *Infomanpro*, 12(1), 56–65. <https://doi.org/10.36040/infomanpro.v12i1.6620>
- Pakiding, P. N. G., Sudirman, S., & Amin, M. (2024). Penggunaan Etabs V.19 dalam Perancangan Struktur Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Andi Djemma. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 24(April), 88–96. <https://doi.org/https://doi.org/10.35965/eco.v24i1.4197>
- Pungus, M. A. R. (2020). *Studi Kompratif Sistem Flat Slab dengan Drop Panel dan Sistem Pelat Konvensional pada Gedung Beton Bertulang 10 Lantai* [Universitas Atma Jaya Yogyakarta]. <http://e-journal.uajy.ac.id/id/eprint/22279>
- Raharjo, S., Afriandini, B., & Marhendi, T. (2022). The Analysis of Floor Slab Redesign Using the Flat Slab Method (A Case Study on the Building of Public Health Care Center in Jatilawang Sub-district). *CIVeng: Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 3(2), 17–24. <https://doi.org/10.30595/civeng.v3i2.12930>
- Saputra, A., & Sirmanto, A. (2018). Analisis Struktur Rumah Sakit Permata Cirebon. *Jurnal Konstruksi*, 6(6), 565–584. <https://doi.org/10.33603/jki.v6i6.3874>
- Sarasantika, I. P. E., Sulistiana, P. D., Sanjaya, I. G. D. P., Suwandi, K. Y. P., Tejadinata, I. G. N. A. E. A., & Hartawan, I. M. N. (2023). Keefektifan Sistem Struktural pada Meru dalam Menghadapi Gempa Bumi. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Dan Lingkungan - Centech*, 4(2), 137–146. <https://doi.org/10.33541/CEN.V4I2.5317>
- Tilva, V. K., Vyas, B. A., & Thaker, P. (2011). Cost Comparison Between Flat Slabs with Drop and without Drop in Four Storey Lateral Load Resisting Building. *National Conference on Recent Trends in Engineering & Technology*, May, 1–5. <https://tinyurl.com/tilva-vyas>
- Zhafira, T., Aishah, A. F., Firdaus, B. A., & Widorini, T. (2022). Perencanaan Ulang Gedung Pasar Johar Menggunakan Struktur Flat Slab. *Spektrum Sipil*, 9(2), 111–122. <https://doi.org/10.29303/spektrum.v9i2.263>