

# PERENCANAAN GEDUNG APARTEMEN 7 LANTAI DI JAKARTA UTARA BERDASARKAN SNI 1726:2019 DAN SNI 2847:2019

**Rizki Dimas Dwitianto; Budi Setiawan**  
**Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,**  
**Universitas Muhammadiyah Surakarta**

## Abstrak

Pertumbuhan penduduk yang pesat di Jakarta Utara meningkatkan kebutuhan hunian vertikal, namun pembangunan gedung bertingkat di wilayah ini menghadapi tantangan serius akibat aktivitas seismik tinggi dan dominasi tanah lunak. Penelitian ini merancang struktur gedung apartemen 7 lantai di Jakarta Utara menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) sesuai SNI 1726:2019 dan SNI 2847:2019, dengan pemodelan tiga dimensi melalui ETABS 22 metode respons spektrum. Material yang digunakan adalah beton  $f_c = 30$  MPa dan baja tulangan  $f_y = 420$  MPa. Hasil uji tanah menunjukkan N-SPT = 7,346, mengklasifikasikan lokasi sebagai Situs SE dengan parameter seismik SDS = 0,6618 g dan SD1 = 0,6276 g, sehingga gedung termasuk Kategori Desain Seismik D. Analisis struktural membuktikan seluruh persyaratan keamanan terpenuhi: partisipasi massa kumulatif >90% tercapai pada mode ke-5 dan simpangan antar lantai berada di bawah batas izin SNI. Dimensi elemen struktur atas meliputi kolom K1 (700×700 mm), K2 (600×600 mm), balok induk (400×700 mm), balok anak (250×550 mm), pelat lantai dan atap tebal 120 mm. Struktur bawah menggunakan pondasi tiang pancang pracetak diameter 450 mm kedalaman 18 m, pilecap 2400×2400×1500 mm, dan tie beam 400×700 mm. Keseluruhan rancangan dinyatakan memenuhi persyaratan kekuatan, kekakuan, dan daktilitas sesuai standar nasional yang berlaku.

**Kata Kunci:** Apartemen, ETABS, SRPMK, SNI 1726:2019, Tiang Pancang.

## Abstract

The rapid population growth in North Jakarta increases the demand for vertical housing; however, the construction of high-rise buildings in this region faces serious challenges due to high seismic activity and the predominance of soft soil. This study designs a 7 story apartment building structure in North Jakarta using the Special Moment Resisting Frame (SMRF) system in accordance with SNI 1726:2019 and SNI 2847:2019, utilizing three-dimensional modeling via ETABS 22 with the response spectrum method. The materials used are concrete with a compressive strength of  $f_c = 30$  MPa and reinforcing steel with a yield strength of  $f_y = 420$  MPa. Soil test results indicate an N-SPT of 7,346, classifying the location as Site Class SE with seismic parameters of SDS = 0,6618 g and SD1 = 0,6276 g, thus placing the building in Seismic Design Category D. Structural analysis proves that all safety requirements are met: a cumulative mass participation of >90% is achieved at the 5th mode, and the inter-story drift remains below the allowable limit set by the SNI standard. The dimensions of the upper structure elements include K1 columns (700×700 mm), K2 columns (600×600 mm), primary beams (400×700 mm), secondary beams (250×550 mm), as well as floor and roof slabs with a thickness of 120 mm. The substructure utilizes precast concrete driven pile foundations with a diameter of 450 mm at a depth of 18 m, pile caps measuring 2400×2400×1500 mm, and tie beams of 400×700 mm. The overall design is declared to fulfill the strength, stiffness, and ductility requirements according to the applicable national standards.

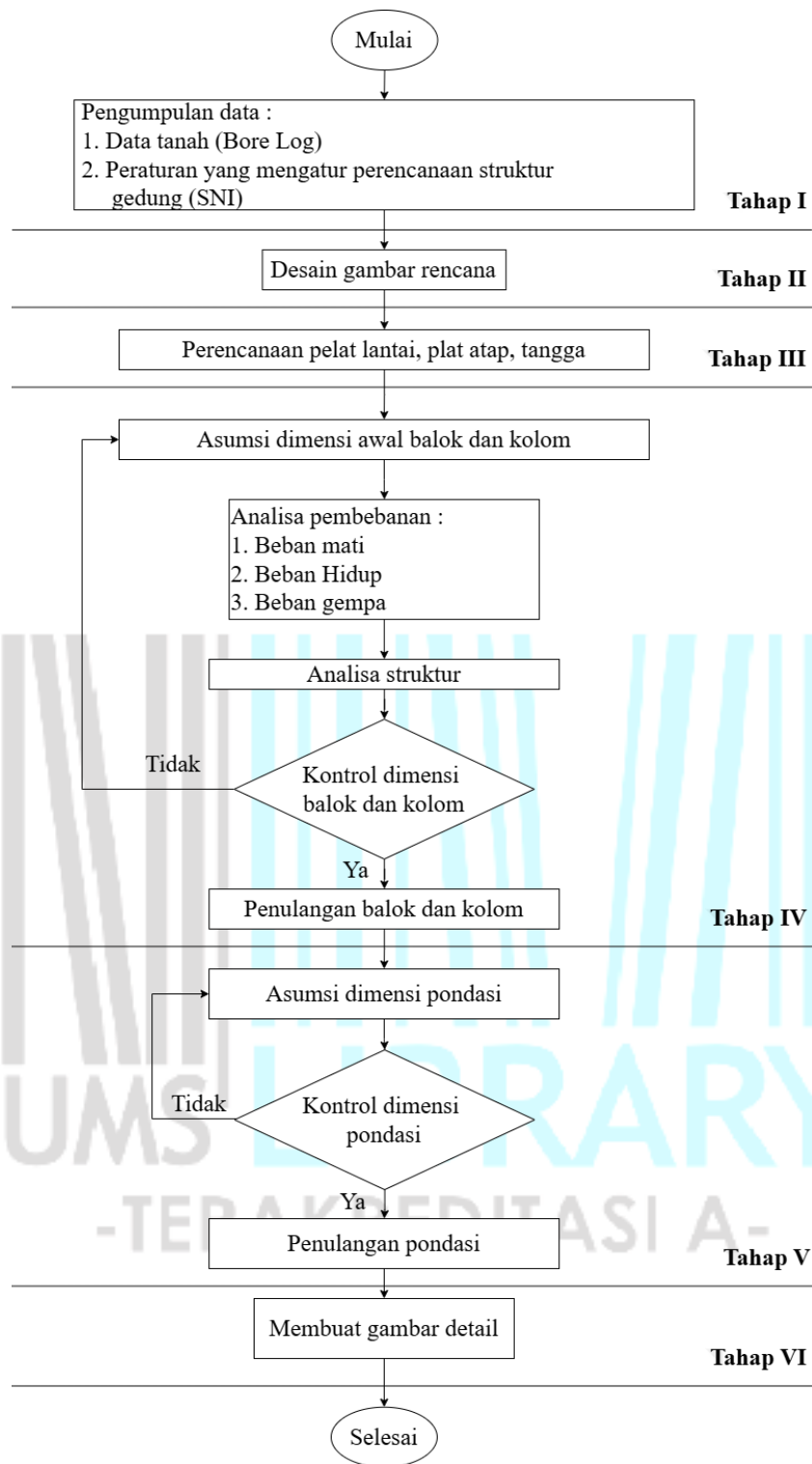
**Keywords:** Apartment, ETABS, SMRF, SNI 1726:2019, Driven Pile.

## **1. PENDAHULUAN**

Keterbatasan lahan dan tingginya mobilitas masyarakat di kawasan strategis Jakarta Utara menjadikan apartemen sebagai solusi hunian vertikal yang paling efisien. Namun, perencanaan struktur bertingkat di wilayah ini menghadapi tantangan besar terkait keselamatan terhadap risiko gempa bumi. Oleh karena itu, penelitian ini merencanakan struktur gedung apartemen 7 lantai yang mengutamakan ketahanan gempa dan efisiensi material. Perancangan mengacu pada standar nasional yang berlaku, yakni SNI 1726:2019 (tata cara perencanaan ketahanan gempa) dan SNI 2847:2019 (persyaratan beton struktural). Evaluasi kinerja struktur atas dan bawah dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS untuk memastikan seluruh elemen memenuhi kriteria kekuatan, kekakuan, dan kestabilan. Rancangan ini diharapkan dapat menghasilkan desain bangunan yang aman, andal, serta dapat menjadi referensi teknis bagi pembangunan hunian vertikal di kawasan rawan.

## **2. METODE**

Perencanaan apartemen 7 lantai ini dimodelkan secara tiga dimensi menggunakan aplikasi ETABS dengan penerapan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Struktur dirancang menggunakan material beton mutu  $f'c$  30 MPa dan tulangan baja mutu  $f_y$  420 MPa. Elemen yang dianalisis meliputi balok dan kolom sebagai rangka utama, serta pelat lantai dan tangga sebagai elemen pendukung yang terintegrasi dalam satu sistem struktur. Sebelum proses perencanaan dilakukan, dilakukan pengkajian kondisi tanah berdasarkan data boring log. Hasil pengujian menunjukkan nilai N-SPT sebesar 7,346 yang mengindikasikan lokasi pembangunan berada pada lapisan tanah lunak (Situs SE). Selanjutnya, perhitungan pembebanan dilakukan secara menyeluruh meliputi beban mati, beban hidup, dan beban lateral akibat gempa sesuai ketentuan SNI 1727:2020. Berikut bagan alur tahapannya:



Gambar 1 Skema tahapan perencanaan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Kontrol Partisipasi Massa

Mengacu SNI 1726-2019 analisis diizinkan untuk memasukkan jumlah ragam yang minimum untuk mencapai massa ragam terkombinasi paling sedikit 90% dari massa aktual dalam masing-masing arah horizontal ortogonal dari respons yang ditinjau oleh model. Dalam penelitian ini,

syarat tersebut telah terpenuhi pada Mode 5 dengan nilai kumulatif arah X sebesar 90,15% dan arah Y sebesar 90,21%. Hal ini menunjukkan bahwa pemodelan struktur sudah cukup akurat dalam menangkap respons dinamik gedung terhadap beban gempa, hasil analisa struktur dapat dilihat pada tabel dibawah

Tabel 1 Rasio Partisipasi Modal Massa

Case	Mode	Periode	UX	UY
		sec		
Modal	1	1,187	78,86%	0,00%
Modal	2	1,178	0,00%	78,62%
Modal	3	1,062	0,11%	0,01%
Modal	4	0,389	11,18%	0,00%
Modal	5	0,387	0,00%	11,58%
$\Sigma \geq 90\%$			<b>90,15%</b>	<b>90,21%</b>

### 3.2 Perencanaan Pelat dan Tangga

#### 1. Pelat Lantai

Pelat lantai beton bertulang pada lantai 2 sampai 7 dengan ketebalan 120 mm, didapatkan kesimpulan hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 2 Penulangan pelat lantai

Tipe Pelat	Momen Perlu (kNm)		Tulangan Terhitung		Tulangan Terpasang	
			Pokok (mm)	Bagi (mm)	Pokok (mm)	Bagi (mm)
A	Mtx =	8,938	S10-225	S8-225	S10-225	S8-225
	Mty =	7,383	S10-225	S8-225	S10-225	S8-225
	Mlx =	4,015	S10-225		S10-225	
	Mly =	2,461	S10-225		S10-225	
B	Mtx =	5,757	S10-225	S8-225	S10-225	S8-225
	Mty =	5,037	S10-225	S8-225	S10-225	S8-225
	Mlx =	2,519	S10-225		S10-225	
	Mly =	1,799	S10-225		S10-225	

#### 2. Pelat atap

Pelat atap beton bertulang pada lantai atap dengan ketebalan 120 mm, didapatkan

kesimpulan hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 3 Penulangan pelat atap

Tipe Pelat	Momen Perlu (kNm)		Tulangan Terhitung		Tulangan Terpasang	
			Pokok (mm)	Bagi (mm)	Pokok (mm)	Bagi (mm)
A	Mtx =	4,287	S10-225	S8-225	S10-225	S8-225
	Mty =	3,541	S10-225	S8-225	S10-225	S8-225
	Mlx =	1,926	S10-225		S10-225	
	Mly =	1,180	S10-225		S10-225	
B	Mtx =	2,761	S10-225	S8-225	S10-225	S8-225
	Mty =	2,416	S10-225	S8-225	S10-225	S8-225
	Mlx =	1,208	S10-225		S10-225	
	Mly =	0,863	S10-225		S10-225	

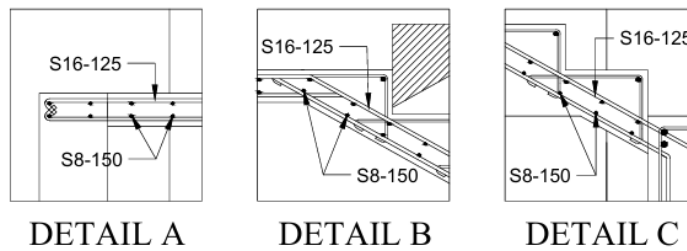
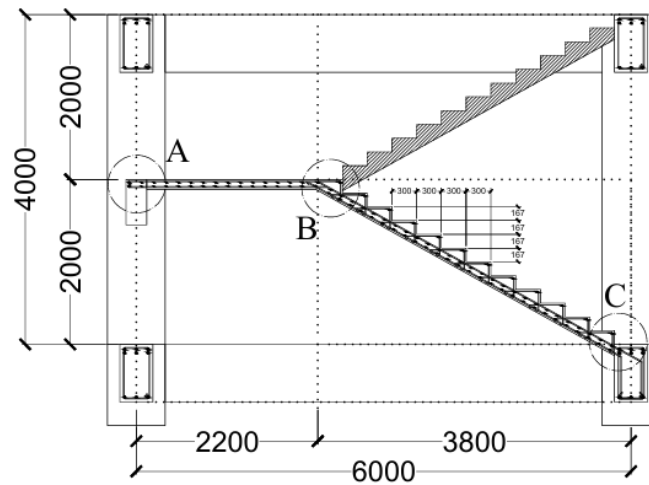
### 3. Tangga

Struktur tangga berupa pelat beton dengan tebal 120 mm dan bordes tebal 120 mm.

Penulangan struktur tangga disusun pada Tabel 4 serta diplotkan pada Gambar 2

Tabel 4 Penulangan tangga

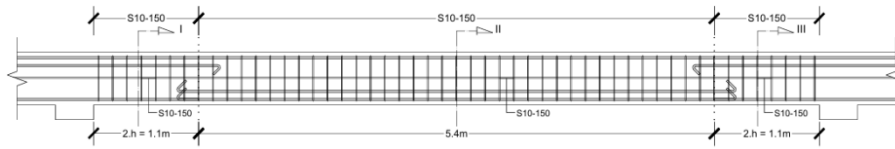
Tipe Pelat	Daerah plat	Tulangan pokok (mm)	Tulangan bagi (mm)
Tangga	kiri (-)	S16-125	S8-150
	lapangan (+)	S16-125	S8-150
	kanan (-)	S16-125	S8-150
Bordes	kiri (-)	S16-125	S8-150
	lapangan (+)	S16-125	S8-150
	kanan (-)	S16-125	S8-150



Gambar 2 Penulangan tangga

### 3.3 Perencanaan Balok Anak

Ukuran penampang yang ditetapkan untuk balok anak BA 66 di lantai 7 adalah 250 x 550 mm. Konfigurasi tulangan utama pada area tumpuan (ujung) menggunakan 4 S19 di bagian atas dan 2 S19 di bagian bawah. Sementara itu, pada zona lapangan (tengah bentang), penulangan atas memakai 2 S19 dan bagian bawah dipasang 5 S19. Untuk menahan gaya geser, digunakan sengkang dengan spesifikasi S10 – 150. Gaya puntir yang bekerja sangat rendah ( $T_u = 0,076$  kNm), sehingga perhitungan tulangan torsi khusus diabaikan. Walau begitu, tulangan susut tetap diaplikasikan di tengah penampang guna mengantisipasi retak selimut beton yang berpotensi muncul akibat lebarnya jarak antara tulangan atas dan bawah.

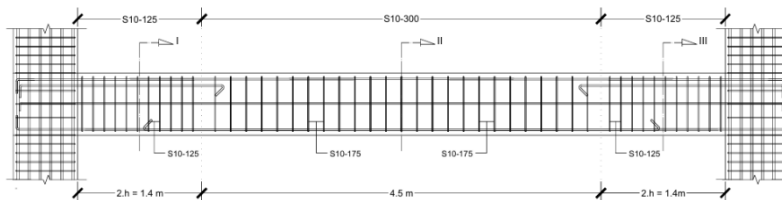


GAMBAR	POTONGAN I	POTONGAN II	POTONGAN III
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN
DIMENSI	550 x 250 mm		
TUL. ATAS	4 S19	2 S19	4 S19
SENGKANG	S10-150	S10-150	S10-150
TUL. SUSUT / TORSI	2 S16	2 S16	2 S16
TUL. BAWAH	2 S19	5 S19	2 S19
SELIMUT BETON	40 mm		

Gambar 3 Penulangan balok anak

### 3.4 Perencanaan Balok induk

Balok induk dirancang dengan dimensi penampang 440 x 700 mm. Sebagai sampel perhitungan, ditinjau balok B15 yang berada di lantai 3. Pemilihan ini didasarkan pada besarnya beban momen ultimit pada balok tersebut yang mencapai nilai maksimum dibandingkan balok lain, yakni  $M_u = 336,52 \text{ kNm}$ . Penulangan lentur tumpuan terdiri dari 6 S19 di bagian atas dan 3 S19 di bagian bawah. Untuk zona lapangan, penulangan atas berjumlah 3 S19 dan bawah berjumlah 4 S19. Sengkang di area sendi plastis dipasang dengan konfigurasi S10 – 125, sedangkan di luar zona sendi plastis jaraknya diperlebar menjadi S10 – 175. Gaya puntir yang bekerja sangat rendah ( $T_u = 2,63 \text{ kNm}$ ), sehingga perhitungan tulangan torsi khusus diabaikan. Walau begitu, tulangan susut tetap diaplikasikan di tengah penampang guna mengantisipasi retak selimut beton yang berpotensi muncul akibat lebarnya jarak antara tulangan atas dan bawah.

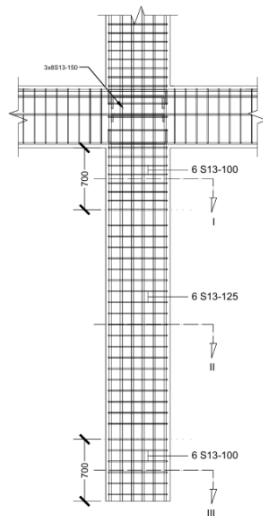


GAMBAR	POTONGAN I	POTONGAN II	POTONGAN III
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN
DIMENSI	700 x 400 mm		
TUL. ATAS	6 S19	3 S19	6 S19
SENGKANG	S10-125	S10-175	S10-125
TUL. SUSUT / TORSI	2 S16	2 S16	2 S16
TUL. BAWAH	3 S19	4 S19	3 S19
SELIMUT BETON	40 mm		

Gambar 4 Penulangan balok induk

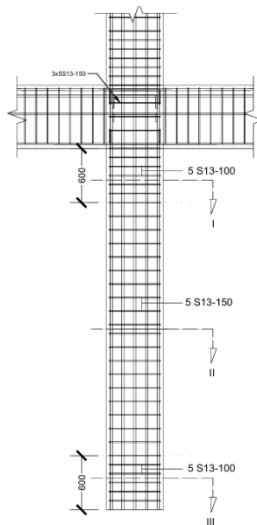
### 3.5 Perencanaan Kolom

Bangunan ini mengaplikasikan dua jenis ukuran kolom, yakni 700 x 700 mm dan 600 x 600 mm. Tinjauan analisis difokuskan pada kolom C7 (ukuran 700 x 700 mm) di lantai 3, mengingat elemen ini memikul momen tertinggi di antara kolom lainnya. Pada kolom penampang 700 x 700 mm, digunakan 20 S25 sebagai tulangan longitudinal. Senggang pengegang di area sendi plastis menggunakan 6 S13 – 100, dan di area luar sendi plastis menggunakan 6 S13 – 125. Untuk kolom berdimensi 600 x 600 mm, dipasang 18 S25 sebagai tulangan utama. Area sendi plastis dikang oleh sengkang 6 S13 – 100, sementara di luar area tersebut dipakai 6 S13 – 150.



GAMBAR	POTONGAN I	POTONGAN II	POTONGAN III
DIMENSI	700 x 700 mm		
TULANGAN	20 S25		
SENGKANG	S13-100		
TULANGAN IKAT	ARAH X 4 S13-100	ARAH Y 4 S13-100	ARAH X 4 S13-125
SELIMUT BETON	40 mm		

Gambar 5 Penulangan kolom K1 (700/700)



GAMBAR	POTONGAN I	POTONGAN II	POTONGAN III
DIMENSI	600 x 600 mm		
TULANGAN	18 S25		
SENGKANG	S13-100		
TULANGAN IKAT	ARAH X 3 S13-100	ARAH Y 3 S13-100	ARAH X 3 S13-150
SELIMUT BETON	40 mm		

Gambar 6 Penulangan kolom K2 (600/600)

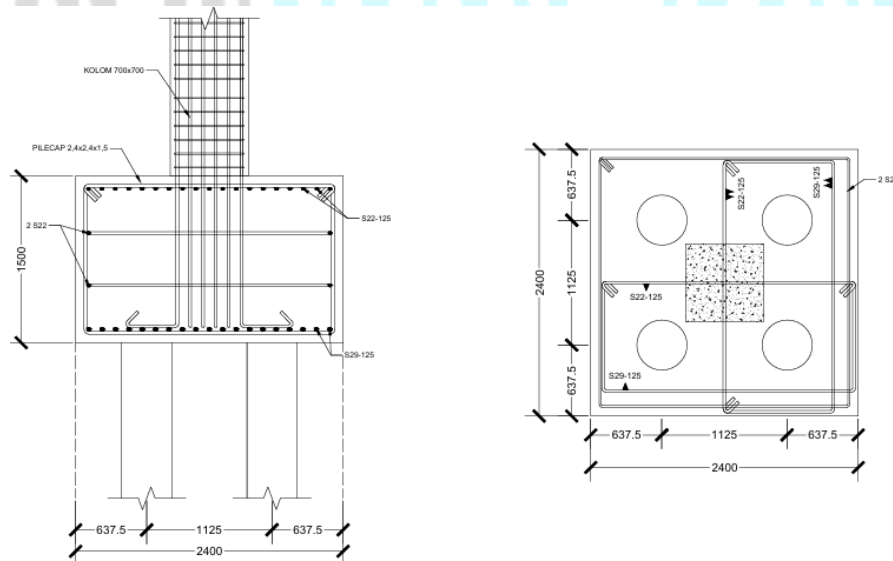
### 3.6 Perencanaan Joint

Berdasarkan evaluasi terhadap kapasitas geser pada joint C7 di lantai 3, didapatkan hasil bahwa pertemuan struktur tersebut berada dalam kondisi aman dan kuat untuk menahan beban dari balok serta kolom. Sebagai perkuatan, area joint tersebut dipasang sengkang sebesar 3 S13.

### 3.7 Perencanaan Fondasi dan Tie Beam

#### 1. Fondasi

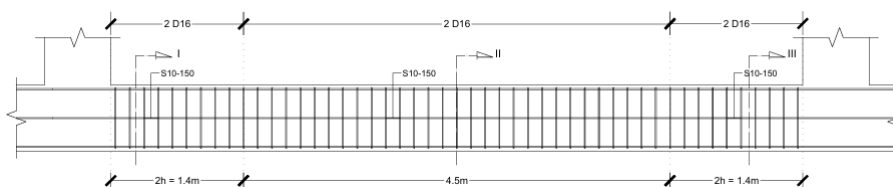
Fondasi menggunakan produk tiang pancang beton pracetak. Spesifikasinya berupa tiang berpenampang lingkaran dengan diameter 450 mm yang akan dipancang hingga kedalaman rencana 18 meter. Pile cap didesain berukuran 2400 x 2400 mm dengan ketebalan 1500 mm, di mana satu pile cap mengikat grup yang terdiri dari 4 tiang pancang. Penulangan pile cap menggunakan besi S29 – 125 sebagai tulangan lentur utama, serta ditambah besi S22 – 125 sebagai tulangan susut.

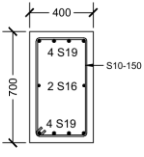
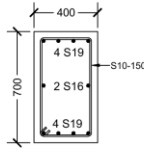
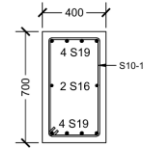


Gambar 7 Penulangan fondasi

#### 2. Tie beam

Tie beam direncanakan menggunakan penampang berukuran 400 x 700 mm. Elemen ini diperkuat dengan 4 tulangan memanjang jenis S19, serta tulangan begel/sengkang S10 – 150. Tulangan susut tetap diaplikasikan di tengah penampang guna mengantisipasi retak selimut beton yang berpotensi muncul akibat lebarnya jarak antara tulangan atas dan bawah.



GAMBAR	POTONGAN I	POTONGAN II	POTONGAN III
			
DIMENSI	700 x 400 mm		
TUL. ATAS	4 S19	4 S19	6 S19
SENGKANG	S10-150	S10-150	S10-150
TUL. SUSUT TORSI	2 S16	2 S16	2 S16
TUL. BAWAH	4 S19	4 S19	4 S19
SELIMUT BETON	40 mm		

Gambar 8 Penulangan tie beam

## 4. PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perencanaan gedung apartemen 7 lantai di Jakarta Utara berdasarkan SNI 1726:2019 dan SNI 2847:2019, maka dapat disimpulkan beberapa hal yang terkait sebagai berikut :

1. Pada perencanaan pelat lantai gedung digunakan mutu beton  $f'c = 30$  Mpa dan mutu baja  $f_y = 420$  Mpa. Pelat lantai dengan tebal 120 mm menggunakan tulangan pokok S10-225 dan tulangan bagi S8-225. Pelat atap dengan tebal 120 mm menggunakan tulangan pokok S10-225 dan tulangan bagi S8-225. Pelat tangga tebal 120 mm menggunakan tulangan pokok S16 dan tulangan bagi S8.
2. Balok ukuran 400/700 mm serta balok anak ukuran 250/550 mm dengan tulangan memanjang S19 dan tulangan begel S10.
3. Kolom ukuran 700/700 mm menggunakan tulangan memanjang S25 dan tulangan begel S13.
4. Joint direncanakan diberi tulangan geser S13 sebanyak 3 buah.
5. Tie beam ukuran 400/700 mm menggunakan tulangan longitudinal S19 dan tulangan geser S10.
6. Fondasi menggunakan pile cap ukuran 2400x2400x1500 mm dengan tulangan pokok S29 dan tulangan bagi S22. Tiang pancang yang digunakan memiliki ukuran diameter 450 mm dengan kedalaman 18 m.
7. Berdasarkan evaluasi menyeluruh yang telah dilakukan, bangunan apartemen 7 lantai yang berlokasi di Jakarta Utara terbukti memenuhi persyaratan keamanan, kestabilan, dan kelayakan struktural dalam menahan beban vertikal maupun gaya lateral akibat gempa,

sebagaimana yang dipersyaratkan oleh standar nasional yang berlaku.

## 4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengembangan penelitian selanjutnya dan diantaranya sebagai berikut :

1. Penguasaan dasar teori struktur dan gempa perlu dipahami sejak awal. Konsep seperti respons spektrum, story drift, dan distribusi gaya struktur sebaiknya dikuasai sebelum mulai merancang agar proses perencanaan lebih lancar dan hasilnya sesuai.
2. Ketelitian saat memasukkan dan memeriksa data sangat penting. Kesalahan kecil pada proses pertukaran data antara ETABS dan Excel bisa memengaruhi hasil analisis dan desain struktur secara keseluruhan.
3. Perencanaan struktur sebaiknya tidak hanya fokus pada kekuatan dan keamanan, tetapi juga memperhatikan aspek arsitektural agar bangunan tetap nyaman, fungsional, dan memiliki nilai estetika.
4. Dalam proses perencanaan, penggunaan standar terbaru seperti SNI 1726:2019, SNI 2847:2019 wajib diperhatikan. Selain itu, revisi atau pembaruan standar juga perlu dipantau selama pengerjaan berlangsung.
5. Penggunaan jurnal penelitian dan sumber teknis terpercaya penting untuk mendukung isi laporan serta memperkuat dasar perencanaan yang digunakan.
6. Pemilihan sistem pemikul gaya gempa harus ditentukan sejak awal berdasarkan Kategori Desain Seismik (KDS) sesuai SNI 1726:2019. Jika salah memilih sistem, proses pemodelan bisa harus diulang dari awal.
7. Penguasaan software ETABS perlu dipelajari sebelum pengerjaan dimulai, baik melalui latihan mandiri, tutorial, maupun bimbingan. Hal ini penting untuk mengurangi kesalahan saat membuat model, memasukkan material, dan membaca hasil analisis. ETABS juga sangat membantu dalam analisis beban gempa dan kombinasi pembebanan yang kompleks, sehingga penguasaannya sangat disarankan bagi mahasiswa maupun perencana struktur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, A., Muzani, S., Zhafira, T., Widorini, T., & Setiawan, B. (2025). Structural analysis based on SNI 1726:2019 on the dormitory building in Pedurungan, Semarang. *Jurnal Teknik Sipil*, 11.
- Aldiamar, F., Ridwan, M., & Rusli, R. (2013). Kajian awal kelas situs untuk perencanaan ketahanan gempa struktur bangunan gedung di DKI Jakarta. *Jurnal Permukiman*, 8(3), 119–130.

- Ash Shubki, M. S., & Khatulistiani, U. (2019). PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG APARTEMEN PERMATA INTAN DENGAN KONSTRUKSI BETON BERTULANG MENGGUNAKAN METODE SRPMK DI KOTA YOGYAKARTA. *Axial : Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, 7(2), 101–112. <https://doi.org/10.30742/axial.v7i2.753>
- Ayuddin, A. (2024). Analisis struktur perencanaan gedung kantor dengan software ETABS. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, 9(2), 280-291.
- Anwar, J. A., & Andaryati, A. (2024). Perencanaan struktur beton bertulang Hotel “Dracarys” 13 lantai dengan sistem rangka pemikul momen khusus di Kota Depok berdasarkan SNI 1726:2019 dan SNI 2847:2019. *Axial: Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*, 93–104.
- Asroni, A. (2017). *Teori dan desain balok plat beton bertulang berdasarkan SNI 2847-2013*. Muhammadiyah University Press.
- Asroni, A. (2018). *Teori dan desain kolom, fondasi, dan balok “T” beton bertulang berdasarkan SNI 2847-2013*. Muhammadiyah University Press.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019a). *SNI 1726:2019: Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019b). *SNI 2847:2019: Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 1727:2020: Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain*.
- Fitrah, R. A. (2016). Desain gedung beton bertulang SRPMK berdasarkan SNI gempa dan SNI beton bertulang.
- Freitas, J., & Siswoyo, S. (2020). Perencanaan struktur gedung apartemen Royal Paradise dengan konstruksi beton bertulang menggunakan metode SRPMK di Kota Bandung. *Axial: Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*, 8(3), 165–170.
- Mira, N. W., dkk. (2020). Perencanaan struktur gedung beton bertulang dengan denah bangunan berbentuk "L". *Jurnal Sipil Statik*, 8(4), 519–532.
- Purba, H. L. (2014). Analisis kinerja struktur pada bangunan bertingkat beraturan dan tidakberaturan horizontal sesuai SNI 03-1726-2012. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(4), 710–717.
- Purnama, A. (2021). Perencanaan ulang struktur atas menggunakan konsep tahan gempa dengan sistem strong column weak beam pada bangunan rusunawa Kota Kediri. *Daktalitas*.

<https://journal.unita.ac.id/index.php/daktilitas>

Shubki, & Khatulistiani. (2019). Perencanaan struktur gedung apartemen Permata Intan dengan konstruksi beton bertulang menggunakan metode SRPMK di Kota Yogyakarta.

Usmat, I., Angraini, N., Imran, I., & Sultan, M. A. (2019). Analisa letak dinding geser (shear wall) terhadap perilaku struktur gedung akibat beban gempa. *Techno*, 8(2), 297–307.

