

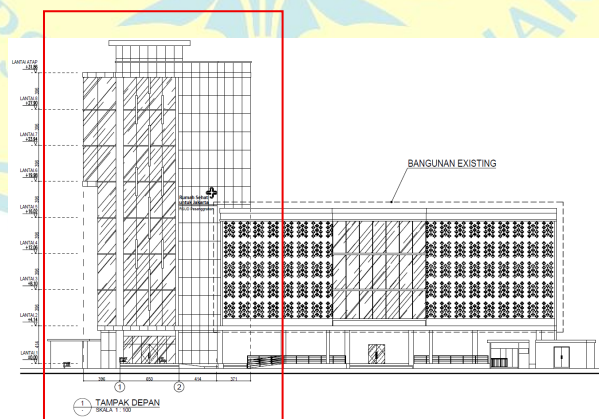
BAB I

PENDAHULUAN

RSUD Pesanggrahan adalah sebuah rumah sakit umum daerah yang terletak di Jl. Cenek I No.1 5, RT.5/RW.3, Kel. Pesanggrahan, Kec. Pesanggrahan, Kota Jakarta Selatan. Dengan jumlah pasien yang meningkat, RSUD Pesanggrahan juga terus berupaya untuk meningkatkan kualitas pelayanannya agar pasien merasa nyaman dan puas. Salah cara untuk meningkatkan pelayanan RSUD Pesanggrahan adalah dengan mengembangkan gedung baru RSUD Pesanggrahan.

1.1. Latar Belakang Masalah

Struktur atas adalah bagian struktur yang berada di atas muka tanah, seperti kolom, balok, pelat, *shearwall*, dan tangga (Ariani et al., 2023). Struktur atas bangunan gedung harus dirancang sesuai ketentuan yang ada dan harus memenuhi kriteria kekuatan (*strength*), kenyamanan (*serviceability*), keselamatan (*safety*), keekonomisan serta umur rencana bangunan (*durability*) pemilik dan pengguna gedung terpenuhi. Perencanaan ini dilakukan untuk membuat struktur yang stabil, kuat, awet, ekonomis, dan mampu menahan beban yang bekerja, seperti beban mati, beban hidup, beban gempa, beban angin, serta beban kombinasi sesuai dengan SNI 1726:2019 (Ruslim et al., 2020).



Gambar 1. 1 Tampak Depan RSUD Pesanggrahan (PT. Toyo Cahya Konstruksi, 2025)

Bangunan yang menjadi objek penelitian ini adalah gedung baru Rumah Sakit Umum Daerah Pesanggrahan, dengan fungsi gedung sebagai ruangan rawat

inap, ruangan arsip, ruangan staff dan administrasi kesehatan, dapat dilihat pada gambar 1.1. Tidak ada peralatan dan MEP yang khusus pada gedung ini, karena tindakan medis dan operasi dilakukan pada gedung lama yang berada di samping gedung baru. RSUD Pesanggrahan direncanakan menggunakan material beton bertulang dengan jumlah lantai sebanyak 8 lantai. Konsep awal tahap arsitektural gedung baru RSUD Pesanggrahan direncanakan dengan sistem rangka pemikul momen (portal) untuk menerima beban sesuai dengan fungsi gedung. Dari data hasil analisis menunjukkan bahwa struktur tersebut memiliki periode getar struktur yang tinggi dan melebihi batas empiris yang disyaratkan dalam peraturan perencanaan gempa, yang dapat dilihat pada gambar 4.13. Nilai periode maksimum bangunan yang dianalisis menggunakan ketentuan SNI 1726:2019 pasal 7.8.2 adalah 1,470, nilai ini lebih besar dari nilai periode bangunan yang dianalisis menggunakan ETABS yaitu 2,1148. Periode getar yang terlalu tinggi mengindikasikan struktur yang terlalu fleksibel, sehingga rentan mengalami deformasi yang besar dan menurunkan kinerja seismik bangunan (Tarigan et al., 2023).

Selain nilai periode, nilai simpangan antar tingkat juga tidak memenuhi ketentuan SNI 1726:2019 pasal 7.12.1 pada halaman 88, dapat dilihat pada tabel 1.1. Hal ini memperkuat bahwa performa kekakuan struktur bangunan masih relatif rendah (Tarigan et al., 2023).

Tabel 1. 1 Nilai Simpangan Antar Tingkat Tanpa Shearwall

LANTAI	TINGGI	Simpangan		Drift Story ($\Delta \cdot Cd$)		Drift Ijin Xdir & Ydir		
	LANTAI	δ_x	δ_y	ΔX	ΔY	Δa	X dir	Y dir
	(m)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	$\Delta x \leq \Delta a$	$\Delta y \leq \Delta a$
DAK BETON	3,96	9,398	8,126	2,07	2,60	3,96	OK	OK
LANTAI 8	3,96	8,833	7,417	3,03	2,98	3,96	OK	OK
LANTAI 7	3,96	8,006	6,604	4,02	3,59	3,96	NO	OK
LANTAI 6	3,96	6,910	5,627	4,94	2,48	3,96	NO	OK
LANTAI 5	3,96	5,562	4,949	5,54	5,03	3,96	NO	NO
LANTAI 4	3,96	4,050	3,577	5,86	5,16	3,96	NO	NO
LANTAI 3	3,96	2,451	2,170	5,56	4,86	3,96	NO	NO
LANTAI 2	4,14	0,934	0,844	3,43	3,09	4,14	OK	OK

Untuk mengatasi permasalahan nilai periode yang melebihi batas empiris dan simpangan antar tidak memenuhi persyaratan SNI 1726:2019, diperlukan peningkatan kekakuan struktur (Nursani et al., 2023a). Peningkatan kekakuan struktur dapat dilakukan dalam beberapa cara, seperti pembesaran dimensi struktur, penambahan kolom, mengubah posisi elemen struktur vertikal, dan penambahan elemen dinding geser (*shearwall*) (Amalia et al., 2024; Fachriza & Ulfah Jamal, 2018; Walujodjati et al., 2024). Salah satu solusi yang paling efektif dan sering digunakan adalah dengan menambahkan dinding geser (*shearwall*) yang mampu meningkatkan kekakuan lateral bangunan (Agus & Maimunnah, 2021). Menurut penelitian yang dilakukan (Zakarya et al., 2024a), struktur rumah sakit x dengan menggunakan SRPMK memiliki nilai periode getar melebihi syarat SNI, setelah ditambahkan *shearwall* nilai periode getar struktur mengalami penurunan. Hal ini membuktikan bahwa *shearwall* mampu untuk mengurangi nilai periode getar.

Dinding geser (*shearwall*) memiliki kekuatan dan kekakuan yang tinggi, juga mampu menyerap gaya lateral (Saeed et al., 2022). Dinding geser (*shearwall*) adalah dinding struktural yang terbuat dari beton bertulang yang direncanakan untuk dapat menahan geser dan gaya lateral dari gempa (Putra Rahadi et al., 2024). Dengan ditambahkannya *shearwall* pada struktur, maka struktur bangunan ini disebut dengan sistem ganda (*dual system*). Sistem ganda (*dual system*) adalah gabungan sistem antara Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Dinding Struktural Khusus (SDSK).

SRPMK adalah sistem struktur yang dirancang dengan kemampuan deformasi inelastik yang tinggi sehingga dapat menyerap energi gempa secara efektif. Sistem ini mengandalkan kekuatan dan kekakuan elemen rangka, seperti balok dan kolom, yang dirancang sesuai dengan prinsip *strong column weak beam*. Sementara itu, SDSK menggunakan elemen dinding geser (*shearwall*) yang memiliki kekakuan lateral tinggi dan berfungsi untuk menahan gaya gempa secara signifikan. Dalam sistem ganda (*dual system*), kombinasi antara SRPMK dan SDSK harus dirancang dengan keseimbangan yang tepat agar struktur tetap ekonomis dan efisien.

Berdasarkan pasal 7.2.5.1 SNI 1726:2019 dikatakan bahwa untuk sistem ganda, rangka pemikul momen khusus harus mampu memikul paling sedikit 25% gaya seismik desain (Badan Standardisasi Nasional, 2019). Dengan kata lain *shearwall* maksimal menerima 75% gaya total beban lateral (Istiono & Dzakwan, 2023). Jika *shearwall* ditambahkan berlebihan, maka struktur rangka pemikul momen khusus harus diperbesar agar mampu menahan paling sedikit 25%. Oleh sebab itu sangat perlu untuk memperhatikan keseimbangan dan kebutuhan dari *shearwall*, tidak boleh lebih banyak dan tidak boleh lebih sedikit dari yang dibutuhkan.

Penelitian ini menggunakan beberapa referensi produk yang berkaitan dengan perencanaan struktur gedung di wilayah rawan gempa. Referensi produk tersebut berasal dari penelitian terdahulu yang berfungsi sebagai dasar dari penyusunan kerangka teori pada penelitian ini. Perbedaan produk penelitian dengan penelitian terdahulu yaitu jumlah lantai, letak & jumlah *shearwall*, dan fungsi bangunan. Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi adalah sebagai “Perencanaan Struktur Beton Bertulang Gedung Hotel Delmare 10 Lantai Tahan Gempa Dengan Sistem Ganda di Kota Mataram” dari Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi (Sari Anggreini & Priantoro Machmoed, 2024), “Perencanaan Struktur Gedung Apartemen ‘NISCALA’ Beton Bertulang 10 Lantai Dengan Menggunakan Sistem Ganda di Kota Surabaya” dari Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi (Puspa Sari Dewi dan & Priantoro Machmoed, 2023a), “Perencanaan Ulang Struktur Hotel AYBLUE Makassar 10 Tingkat Tahan Gempa Menggunakan Sistem Ganda” dari Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi (Ode Sitti Nur Aisyah dan Soerjandani Priantoro Machmoed, 2023), “Perencanaan Struktur Beton Bertulang Hotel ‘DRACARYS’ 13 Lantai Dengan Sistem SRPMK di Kota Depok” dari Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi (Ajiwidarta Anwar, 2024), dan “Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Untuk Perencanaan Struktur Beton Bertulang Gedung Hotel “LUSTRIO” Di Kota Mataram” dari Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi (Nahwa Firdausi Rahman & Utari Khatulistiani, 2024). Produk-produk ini menjadi landasan dalam penyusunan rumus yang digunakan dalam analisis kebutuhan tulangan pada elemen struktur atas, yaitu kolom, balok, pelat lantai, dinding geser (*shearwall*), dan tangga.

Perencanaan gedung baru RSUD Pesanggrahan mengikuti standar, syarat, dan tata cara yang telah ditentukan. Tata cara yang digunakan dalam melakukan perencanaan struktur gedung tahan gempa pada gedung RSUD Pesanggrahan, Jakarta Selatan mengacu pada SNI 2052:2017 tentang Baja Tulangan Beton, SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Nongedung, SNI 1727:2020 tentang Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung Dan Struktur Lain, dan SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasan.

Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini terkait beban gempa menggunakan metode *respons spektrum*, di mana tahapan analisis dan perhitungan yang digunakan mengacu pada SNI 1726-2019. Metode penelitian pada skripsi ini menggunakan *Research and Development* (RnD) dengan alur metode pengembangan 4D (*define, design, develop, dan disseminate*).

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan desain struktur gedung tahan gempa yang lebih optimal, khususnya untuk bangunan bertingkat di wilayah rawan gempa seperti Jakarta Selatan. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul “Perencanaan ‘Struktur Atas’ Gedung Beton Bertulang 8 Lantai dengan Menggunakan Sistem Ganda (Studi Kasus : Rumah Sakit Umum Daerah Pesanggrahan, Jakarta Selatan)”.

1.2. Fokus Penelitian

Dalam penulisan penelitian ini memiliki batasan agar memperjelas fokus penelitian, maka batasan yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Analisis struktur Rumah Sakit Umum Daerah Pesanggrahan Jakarta Selatan, menggunakan perangkat lunak *Extended Three-Dimensional Analysis of Building Systems* (ETABS).
2. Perencanaan struktur yang menjadi fokus penelitian adalah struktur atas dengan elemen struktur kolom, balok, pelat lantai, dinding geser (*shearwall*), dan tangga.

3. Standar atau peraturan yang digunakan dalam melakukan perencanaan adalah Standar Nasional Indonesia 2847 : 2019 tentang “Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan“ ; Standar Nasional Indonesia 1726 : 2019 tentang “ Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung“ ; Standar Nasional Indonesia 1727 : 2020 tentang “Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain“ ; Standar Nasional Indonesia 2052 : 2017 tentang “Baja tulangan beton“.
4. Metode pengembangan penelitian berupa metode pengembangan 4D (*define, design, develop, dan disseminate*).
5. Hasil penelitian berupa bentuk dokumen atau file, yaitu gambar kerja, excel perhitungan, hasil permodelan 3D ETABS.
6. Penyebaran produk (*disseminate*) hanya diberikan kepada konsultan struktur apabila diperlukan.
7. Validasi produk hanya dilakukan bersama dengan validator dan tidak ada pengujian produk secara langsung, dikarenakan keterbatasan kemampuan.
8. Data karakteristik tanah diperoleh dari hasil pengujian tanah (*soil test*) yang telah dilakukan di lokasi rencana gedung baru dan nilai parameter spektra desain diperoleh dari website yang diterbitkan Kementerian PUPR.
9. Beban mati akibat alat *maintenance*/ pemeliharaan fasad, seperti gondolan tidak diperhitungkan dalam analisis pembebanan struktur.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian yang dijelaskan pada sub bab sebelumnya, masalah dapat dirumuskan sebagai berikut :

Bagaimana perencanaan “struktur atas“ gedung baru Rumah Sakit Umum Daerah Pesanggrahan, Jakarta Selatan dengan menggunakan Sistem Ganda sesuai SNI 1726:2019 ; SNI 1727:2020 ; SNI 2847:2019 ; dan SNI 2052:2017 ?

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan “struktur atas“ gedung baru Rumah Sakit Umum Daerah Pesanggrahan, Jakarta Selatan dengan menggunakan

Sistem Ganda sesuai SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, SNI 2847:2019, dan SNI 2052:2017.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Referensi untuk mengevaluasi dan merencanakan struktur agar memenuhi kriteria kekuatan, kenyamanan, keselamatan, dan ketahanan umur bangunan.
2. Referensi dalam desain dimensi dan tulangan struktur atas menggunakan sistem ganda (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus dan Sistem Dinding Struktural Khusus).
3. Referensi untuk pemodelan struktur menggunakan perangkat lunak *Extended Three-Dimensional Analysis of Building Systems* (ETABS).
4. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu perencanaan struktur gedung yang didapat dari perkuliahan untuk dijadikan sebagai dasar dalam melakukan analisis dan perhitungan struktur gedung yang sesuai dengan standar dan peraturan yang berlaku.
5. Diharapkan dapat memberikan informasi secara detail dalam tata cara perencanaan struktur berdasarkan aturan-aturan dan pedoman yang berlaku.