

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumah Sakit memiliki misi melakukan pelayanan kesehatan yang berbobot dan tercapai oleh masyarakat. Rumah sakit harus memenuhi persyaratan keselamatan dan kelayakgunaan selama umur bangunan, mengingat pelayanan rumah sakit berlangsung selama kurang lebih 24 jam sehari. Sehingga struktur bangunan rumah sakit harus direncanakan dan dilaksanakan sebaik mungkin agar memiliki kekuatan struktur yang sangat kuat untuk menghadapi berbagai kondisi, termasuk saat terjadi gempa bumi, oleh karena itu dalam perencanaannya beban akibat gempa bumi harus diperhitungkan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan.

Penelitian ini dilakukan pada Gedung *Pedatrik* dan *ICCU* di Rumah Sakit Nasional Quido Valadares. Gedung ini terletak di Estr de Bidau, Dili, Timor Leste (Lintang $8^{\circ}33'27.00''S$ dan Bujur $125^{\circ}35'25.33''E$) yang sudah didesain pada tahun 2015 dengan jumlah 5 lantai. Berdasarkan hasil evaluasi pada kondisi ekisting yang dilakukan sebelumnya, gedung menghasilkan kinerja yang buruk, hal ini ditunjukkan dengan nilai simpangan antar lantai pada kedua arah yang melebihi nilai simpangan antar lantai yang diizinkan. Selain itu nilai eksentrisitas pada kondisi ekisting gedung juga cukup besar, sehingga perlu dilakukan perkuatan pada elemen struktur tersebut.

Ada beberapa alternatif yang digunakan dalam perkuatan struktur, antara lain dengan penggunaan *shear wall* dan *bracing*. *Shear wall* adalah struktur slab beton bertulang yang terpasang secara vertikal di tiap sisi gedung, sementara *bracing* adalah elemen rangkaian balok, atau sistem batang lurus yang ditempatkan secara diagonal atau horizontal di dalam struktur. Struktur gedung yang menggunakan *shear wall* cenderung memiliki kekuatan dan kekakuan yang lebih besar dibandingkan dengan struktur gedung yang menggunakan *bracing*.

Dalam Standar Perencanaan Gempa untuk Struktur Gedung SNI 1726 - 2019, Gabungan sistem antara portal dan dinding geser disebut sebagai sistem ganda. Sistem ganda akan memberikan bangunan kemampuan menahan beban yang lebih baik, terutama terhadap beban gempa. Struktur sistem ganda (*dual system*) memiliki kemampuan yang tinggi dalam memikul gaya geser pada sistem gabungan antara portal dengan dinding geser

disebabkan adanya interaksi antara keduanya. Interaksi tersebut terjadi karena kedua sistem tersebut mempunyai perilaku defleksi yang berbeda. Akibat beban lateral, dinding geser akan berdeformasi dalam bentuk lenturan (flexural/bending) mode, sedangkan frame akan berdeformasi dalam shear mode, dengan demikian, gaya geser dipikul oleh frame pada bagian atas dan dinding geser memikul gaya geser pada bagian bawah.

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode analisis dinamik respons spektrum karena metode analisa dinamik ini dianggap lebih teliti bila digunakan pada bangunan – bangunan non - regular. Analisis dinamik sendiri terbagi atas dua, yaitu analisis linier dan non-linier. Analisis linier dibagi menjadi analisis modal respons spektrum dan modal time history. Penelitian ini menggunakan analisis modal respons spektrum dianggap lebih sederhana dibandingkan modal time history. Respons spektrum adalah suatu spektrum yang disajikan dalam bentuk grafik/plot antara periode struktur T, lawan respon – respon maksimum berdasarkan rasio rendaman tertentu (Ismail Nur Elizza, 2013)

Berdasarkan uraian di atas maka penulis mengambil judul : ***"DESAIN PERKUATAN SISTEM STRUKTUR DENGAN SHEAR WALL MENGGUNAKAN METODE RESPONS SPEKTRUM. (STUDI KASUS PADA GEDUNG PEDIATRIK DAN ICU RUMAH SAKIT NASIONAL QUIDO VALADARES, TIMOR LESTE)"***.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun perumusan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana kinerja struktur dari bangunan yang sudah diperkuat dengan *shear wall* ?
2. Bagaimana kebutuhan tulangan balok, kolom dan *share wall* pada bangunan dengan menggunakan analisis *respons spektrum* ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui performa struktur dari bangunan yang sudah diperkuat dengan *shear wall*.
2. Mengetahui kebutuhan tulangan pada bangunan dengan menggunakan analisis respons spektrum.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai pedoman contoh evaluasi sistem kinerja dan desain sistem perkuatan struktur menggunakan metode respons spektrum.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bangunan yang ditinjau adalah gedung Pediatrik dan ICCU Rumah Sakit Guido Valadares National Hospital, Dili, Timor Leste.
2. Pengaruh beban angin pada bangunan tidak diperhitungkan, karena beban gempa dianggap lebih dominan.
3. Evaluasi dan desain struktur dilakukan hanya pada struktur atas dan fondasi dengan perletakan jepit penuh.
4. Aplikasi yang digunakan yaitu *Software ETABS V.19* versi pelajar.
5. Peraturan dan standar yang digunakan adalah sebagai berikut.
 - a) Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasannya (SNI 2847:2019).
 - b) Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung Dan Non Gedung (SNI 1726:2019).
6. Frame yang ditinjau hanya pada frame yang terdapat *shear wall*.

1.6 Penelitian Terdahulu

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu

No	Pengarang / Tahun	Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1.	Skripsi Febry Ananda MS Progam Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sumatra Utara, 2013	Perencanaan Penulangan Dinding Geser (Shear Wall) Berdasarkan Tata Cara SNI 03-2847-2002	Gaya geser maksimum yang terjadi pada dinding geser ($V_{u,max}$) adalah 2875,46 kN. Dinding geser (<i>shear wall</i>) yang direncanakan menggunakan dimensi panjang /lebar dinding geser 6 m dan tebal 30 cm dengan tinggi gedung 24 m. Dinding geser (<i>shear wall</i>) yang direncanakan menggunakan dua layer baja tulangan D16-300. Berdasarkan perhitungan analisa struktur pada perencanaan struktur dinding geser diperoleh kuat geser (V_n) sebesar 5015,179 kN ($V_n > V_{u,max}$). Dengan demikian, dinding geser (<i>shear wall</i>) cukup kuat menahan gaya geser yang terjadi pada struktur. Dari data perbandingan volume pekerjaan didapat: -Volume pekerjaan kombinasi Struktur <i>Open framed</i> dengan Dinding Geser (<i>shear wall</i>) = 744 m ³ . -Volume pekerjaan Struktur <i>Open frame</i> = 802,32 m ³ .	Melakukan perencanaan dinding geser. Menggunakan sistem ganda (sistem rangka + dinding geser)	Lokasi dan struktur gedung. Metode penelitian sebelumnya menggunakan metode statik ekuivalen, sedangkan penelitian ini menggunakan metode respons spektrum. Penelitian sebelumnya menggunakan SNI 03-2847-2002 dan SNI 1726-2002, sedangkan penelitian ini menggunakan SNI 2847-2019 dan SNI 1726-2019.
2.	Skripsi Jenoricco Peirera De O. Soares Progam Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik	“Desain Sistem Ganda (Kombinasi Sistem Rangka Beton Bertulang dan Dinding Geser) Dengan Metode Analisis Riwayat Waktu Mengacu Pada SNI 03- 2847-2013 dan SNI 03-1726-2012”	1. SRPKM menahan gaya geser antara 33 % sampai 44 % dari gaya geser dasar bangunan dimana Untuk desain struktur sistem ganda, telah memenuhi persyaratan yang diisyaratkan oleh SNI 1726-2012 yaitu rangka pemikul momen harus menahan paling sedikit	Menggunakan sistem ganda (sistem rangka + dinding geser).	Lokasi dan struktur gedung. Metode penelitian sebelumnya menggunakan metode riwayat waktu, sedangkan penelitian ini menggunakan metode

	Widya Mandira, Kupang 2020		<p>25% gaya gempa desain.</p> <p>2.-Evaluasi Kuantitatif, <i>Modal Participating Massa</i> (MPM), Gaya Geser Dasar, telah memenuhi persyaratan yang disyaratkan oleh SNI 1726-2012. Sehingga Modal Struktur atau layout bangunan dan metode analisis Dinamis dapat digunakan untuk analisis selanjutnya.</p> <p>- Kinerja Struktur Pada Kondisi Ultimit yang meliputi Periode Getar V-2 Bangunan, Simpangan Antar Lantai Tingkat (<i>Story Drift</i>), dan Koefisien Stabilitas Struktur (θ) telah memenuhi persyaratan yang disyaratkan oleh SNI 1726-2012. Sehingga sistem struktur yang meliputi dimensi Kolom, balok, lantai dan dinding geser serta tinggi antara lantai yang telah ditetapkan pada preliminary desain dapat digunakan untuk desain selanjutnya.</p> <p>4. - Masing – masing tipe kebutuhan tulangan memanjang balok yang digunakan telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan berdasarkan SNI 2847-2013, dimana rasio tulangan memanjang semuanya berada antara rasio tulangan minimum dan rasio tulangan maksimum. Namun dalam kasus sistem struktur ganda ini tulangan balok yang berhubungan dengan dinding geser cenderung memiliki Jumlah tulangan yang lebih besar yaitu 0.68 % dan dari pada yang tidak berhubungan dengan dinding geser yaitu 0.40 %. Sebaran tulangan</p>		<p>respons spektrum.</p> <p>Penelitian sebelumnya menggunakan SNI 2847-2013 dan SNI 1726-2012, sedangkan penelitian ini menggunakan SNI 2847-2019 dan SNI 1726-2019.</p>
--	-------------------------------	--	--	--	--

			<p>transversal yang diperoleh cenderung tidak memiliki perbedaan karena pengaruh dari gaya geser desain yang tidak terlalu berbeda. Persyaratan terhadap jarak sengkang maupun luas tulangan sengkang yang diperlukan memenuhi ketentuan yang diatur dalam SNI 2847-2013.</p> <p>- Luas dan jumlah tulangan yang diperlukan untuk memikul gaya-gaya yang bekerja pada elemen kolom (baik gaya lentur, gaya aksial dan gaya geser) telah memenuhi kriteria persyaratan SNI 2847-2012 dimana rasio tulangan memanjang dari lantai 1-10 diperoleh sebesar 1,15 % dan semuanya berada dalam rentangan rasio tulangan minimum ($\rho_{min} = 1\%$) dan tidak melebihi rasio tulangan maksimum ($\rho_{max} = 4\%$). Tulangan transversal pada daerah lo dan daerah diluar lo memenuhi persyaratan terhadap jarak dengan jumlah kaki berdasarkan ketentuan SNI 2847-2013 yang disyaratkan.</p> <p>- Luas dan jumlah tulangan yang diperlukan untuk memikul gaya-gaya yang bekerja (baik gaya lentur, gaya aksial dan gaya geser) telah memenuhi kriteria persyaratan SNI 2847-2012 dimana rasio tulangan memanjang maksimum terbesar terdapat pada lantai 1 yaitu sebesar 1,85 % dan akan semakin mengecil dari 2 ke lantai 10. semuanya berada dalam rentangan rasio tulangan minimum ($\rho_{min} = 1\%$) dan tidak melebihi rasio tulangan</p>	
--	--	--	--	--

			<p>maksimum ($\rho_{max} = 4\%$). V-3 Berdasarkan hasil analisis di etabs Dinding geser lantai satu sampai lantai tiga membutuhkan komponen batas. Sedangkan lantai empat sampai lantai sepuluh tidak memerlukan komponen batas.</p> <p>5. - Untuk Desain Joint Kolom-balok berdasarkan hasil analisis telah memenuhi persyaratan SNI 2847-2013 dimana penulis mengambil sampel 6 lokasi joint yang terletak pada 3 sampel lantai bawah dan lantai atas yang melipi joint 4 sisi,3 sisi dan 2 sisi berlawanan. Dari hasil analisis terlihat bahwa Gaya geser joint lebih besar dari gaya geser gempa. $\phi V_n > V_j$ untuk hasil analisis.</p> <p>- Detail Penulangan pada hasil desain sistem struktur ganda yang dilakukan penelitian ini meliputi pemutusan tulangan, panjang penyaluran, pembengkokan tulangan balok pada joint kolom - balok serta detail kait pada tulangan geser yang mana berdasarkan persyaratan SNI 2847-2013. Untuk contoh hasil detail penulangan.</p>		
3.	Jurnal Ridho Syahputra Buletin Utama Teknik Vol. 17, No. 1, September 2021	Evaluasi Kinerja Struktur Pada Gedung Jamaliah Yayasan Syafiatul Amaliyah Medan Berdasarkan SNI 1726:2019	<p>Nilai pada partisipasi massa ragam terkombinasi sudah memenuhi dengan hasil yaitu 91-93%.</p> <p>Nilai pada gaya geser dasar nominal pada $V_x = 17103,46$ kN dan $V_y = 17103,46$ kN.</p> <p>Nilai waktu getar alami fundamental yaitu hasil terbesar yaitu $T_{cx} = 1,793$ s dan $T_{cy} = 1,832$ s.</p>	Menggunakan SNI 1726-2019 dan SNI 2847-2019. menggunakan metode respon spektrum.	Lokasi dan struktur gedung. Penelitian sebelumnya tanpa desain sistem struktur, sedangkan penelitian ini menggunakan desain sistem struktur.

			<p>Nilai gaya geser dasar (<i>base shear</i>) Terbesar pada sumbu X= 3,46 mm dan pada sumbu Y= 15,92 mm.</p> <p>Simpangan Antar Lantai terjadi rata-rata pada Sumbu X = 197,76 mm > 70,25 mm ijin rata-rata Simpangan Antar Lantai, Maka Struktur tidak memenuhi Kriteria desain sesuai SNI 1726:2019 untuk lantai 1-5.</p>		
--	--	--	--	--	--