

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai Negara kepulauan dan Negara maritim memiliki tidak kurang dari 17.000 pulau dengan panjang wilayah pantai lebih dari 80.000 km (Nurqolis & Pratiwi, 2020). Yang artinya Indonesia terletak di Cincin Api Pasifik, wilayah yang dikenal sebagai daerah dengan aktivitas gempa bumi dan vulkanik yang tinggi. Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang disebabkan oleh adanya pergerakan kerak bumi atau lempeng bumi yang dapat menyebabkan kerusakan dan bahkan keruntuhan pada suatu gedung, yang akan berdampak pada hilangnya nyawa dan harta benda. Pergerakan lempeng bumi tersebut menjalar dalam bentuk gelombang sehingga menyebabkan permukaan bumi dan bangunan di atasnya bergetar. Pada saat bergetar, timbul gaya-gaya pada struktur bangunan karena adanya kecenderungan massa bangunan untuk mempertahankan dirinya dari gerakan sehingga gempa bumi mempunyai kecenderungan menimbulkan gaya-gaya lateral pada struktur (Zachari & Turuallo, 2020).

Dalam perancangan struktur gedung bertingkat tinggi, beberapa aspek yang perlu diperhatikan antara lain keamanan (*strength and ductility*) dan kenyamanan (*stiffness*), oleh karena itu penggunaan struktur baja dapat menjadi pilihan yang tepat karena baja memiliki kekuatan tarik yang tinggi dan mampu menahan beban yang besar, termasuk beban gempa. Selain itu, baja juga memiliki kemampuan untuk melentur atau fleksibel sehingga dapat menyerap energi gempa dengan baik, yang merupakan salah satu faktor penting dalam memastikan keamanan struktur. Perancangan struktur baja harus memenuhi standar dan peraturan yang berlaku, seperti SNI (Standar Nasional Indonesia), ASCE (*American Society of Civil Engineers*), AISC (*American Institute of Steel Construction*), dan lain sebagainya. Standar ini mengatur tentang kriteria desain, pemilihan material, teknik konstruksi, dan pengujian struktur baja. Pemilihan struktur baja sebagai bahan konstruksi dapat juga dikombinasikan dengan penggunaan bresing untuk meningkatkan kekuatan dan stabilitas struktur.

Perancangan struktur baja dengan bresing menjadi penting pada bangunan tinggi yang rentan terhadap beban lateral seperti gempa dan angin. Bresing dapat

meningkatkan kekuatan dan kekakuan struktur pada arah lateral, sehingga dapat meningkatkan kemampuan struktur dalam menahan beban gempa dan angin. Selain itu, penggunaan bresing pada struktur baja juga dapat mengurangi deformasi atau perpindahan pada bangunan yang terjadi akibat gaya lateral, sehingga dapat meningkatkan keamanan struktur dan memperpanjang umur gedung. Terdapat 2 tipe bresing yaitu bresing tipe konsentris dan bresing tipe eksentris (Moruk et al., 2019). Dalam merancang struktur baja dengan bresing, analisis terhadap beban gempa perlu dilakukan dengan menggunakan metode yang tepat.



Gambar I. 1 Bresing Konsentris

Sumber : (Barus, 2015)

Analisis beban statik ekuivalen merupakan analisis struktur yang mengasumsikan bahwa beban statik horizontal diperoleh dari pengaruh respon ragam getar gempa pertama. Analisis statik ekuivalen digunakan untuk perencanaan struktur pada bangunan yang memiliki bentuk yang sederhana. Besarnya beban gempa nominal yang digunakan dalam metode ini ditentukan oleh tiga faktor, yaitu besarnya gempa rencana, tingkat daktilitas struktur, dan nilai faktor tahanan lebih pada struktur. Faktor-faktor ini sangat penting untuk memastikan keamanan dan keandalan struktur dalam menghadapi gempa bumi. Selain itu, metode ini memiliki kelemahan dalam memperkirakan respon dinamik struktur secara akurat, sehingga penggunaannya terbatas pada bangunan dengan kompleksitas yang rendah (Siswanto & Salim, 2018).

Analisis ragam spektrum respon pada umumnya dapat dipakai untuk menentukan respon elastis dari struktur bangunan tidak beraturan dengan banyak derajat kebebasan yang didasarkan pada kenyataan bahwa respon suatu struktur merupakan superposisi dari respon masing-masing ragam getarnya. Masing-masing ragam getar memberikan respon dengan sifatsifatnya tersendiri, seperti bentuk simpangan dan frekuensi getaran (Siswanto & Salim, 2018).

Perbandingan metode analisis statik ekuivalen dan analisis Analisis spektrum respon menurut (Nasution & Teruna, 2014) Nilai *base shear* dan *displacement* tidak berbeda jauh hasil dari yang dianalisis dengan analisis statik ekuivalen maupun analisis dinamik ragam spektrum respons. Maka analisis statik ekuivalen masih dapat digunakan pada bangunan 7 tingkat namun lebih akurat dianalisis secara dinamik.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Fadilah & Walujodjati, 2020) menggunakan dua metode yang berbeda, yaitu analisis statik ekuivalen dan dinamik time history yang dilakukan dengan menggunakan pemodelan struktur 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 lantai. Dari kedua metode tersebut menghasilkan pembebanan yang berbeda, dengan hasil pembebanan yang dihasilkan analisis dinamik time history dengan data Akselerogram gempa El-Centro 1940 memiliki nilai pembebanan yang lebih besar dibandingkan dengan metode analisis statik ekivalen. Ini disebabkan karena dalam analisis dinamik time history sangat dipengaruhi banyak sekali faktor, diantaranya: kekakuan, massa, redaman struktur dan faktor dari percepatan gempa yang mempengaruhi bangunan.

Dalam penelitian yang di rencanakan struktur gedung berupa gedung perkantoran bertingkat 6 lantai oleh (Ria, 2018) Akibat beban rencana gempa yang ditambahkan pada struktur, dihasilkan simpangan antar lantai maksimum sebesar 52,068 mm untuk metode statik ekivalen dan 50,464 mm untuk metode respon spektrum, kedua nilai tersebut telah memenuhi syarat simpangan yaitu kurang dari simpangan lantai ijin sebesar 100 mm. Dari perbandingan kedua metode, diperoleh hasil terbesar adalah hasil analisis struktur menggunakan metode statik ekivalen,

Bresing v pada struktur portal bertingkat banyak dinilai dapat meningkatkan kekakuan dan kekuatan struktur bangunan gedung, sehingga membantu dalam mendistribusikan beban gempa secara merata ke seluruh struktur. (Anwar, 2016). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya perbandingan analisis beban gempa nominal statik ekuivalen dan analisis ragam spektrum respon dapat memiliki perbedaan pada ketinggian tertentu. Atas dasar pemikiran tersebut peneliti akan membandingkan analisis statik ekuivalen dengan analisis respon spektrum pada

struktur baja dengan bresing v dengan variasi lantai 8, 10, 12, 14, 16 dengan kelas situs tanah sedang berlokasi di kota Bandung.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat diketahui bahwa pengaruh struktur baja dengan bresing dapat mempengaruhi perilaku struktur terhadap beban gempa, serta perbedaan analisis statik ekuivalen dan analisis respon spektrum pada ketinggian tertentu dapat memiliki hasil yang berbeda. Oleh sebab itu penulis rangkum rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbedaan analisis statik ekuivalen dan analisis respon spektrum terhadap nilai base shear, gaya lateral horizontal, dan simpangan antar lantai dengan variasi lantai serta sistem rangka yang berbeda.
2. Bagaimana pengaruh bresing V terhadap bangunan tahan gempa.

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbandingan analisis statik ekuivalen dan analisis respon spektrum menggunakan struktur baja dengan bresing V terhadap perbedaan lantai struktur gedung, diantaranya tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui perbandingan analisis statik ekuivalen dan analisis respon spektrum terhadap nilai base shear, gaya lateral horizontal, dan simpangan antar lantai dengan variasi lantai serta sistem rangka yang berbeda
2. Mengetahui batas analisis statik ekuivalen terhadap struktur baja bresing v dengan variasi lantai berdasarkan SNI 1726:2019.
3. Memberikan rekomendasi terkait penggunaan metode perancangan yang lebih efektif dan efisien dalam merancang struktur gedung tahan gempa dengan menggunakan bresing V.

I.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian perbandingan metode statik ekivalen dan metode spektrum respon pada gedung struktur baja dengan breising V yaitu meliputi :

1. Struktur bangunan yang di rencanakan merupakan struktur baja dengan sistem rangka baja konsentrik khusus dengan bresing V dan rangka baja

pemikul momen khusus yang berfungsi sebagai hotel dengan variasi lantai 8, 10, 12, 14,16 lantai.

2. Analisis struktur gedung terhadap gempa menggunakan analisis statik ekuivalen dan analisis spektrum respon.
3. Analisis numerik menggunakan *software* ETABS struktur untuk memeriksa keandalan dan kinerja struktur baja yang dirancang saat menerima beban gempa.
4. Parameter perencanaan (SRBK) type V mengacu pada Ketentuan Seismik Untuk Struktur Bangunan Baja SNI 7860:2015.
5. Gedung direncanakan berada di Kota Bandung Provinsi Jawa Barat dengan kondisi tanah sedang berdasarkan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung dan Non Gedung SNI 1726:2019.
6. Desain bangunan baja mengacu pada Spesifikasi Bangunan Gedung Baja Struktural SNI 1729:2015.
7. Pembebanan pada struktur gedung mengacu pada beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain SNI 1727:2020
8. Struktur bangunan yang direncanakan tidak meninjau perencanaan struktur bawah.

I.5 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah penggunaan metode spektrum respon dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan realistis dalam menganalisis respons struktural gedung karena metode spektrum respon mempertimbangkan karakteristik dinamik struktur secara keseluruhan dan dapat menghasilkan respons dinamik struktur pada seluruh rentang frekuensi.

I.6 Manfaat Penelitian

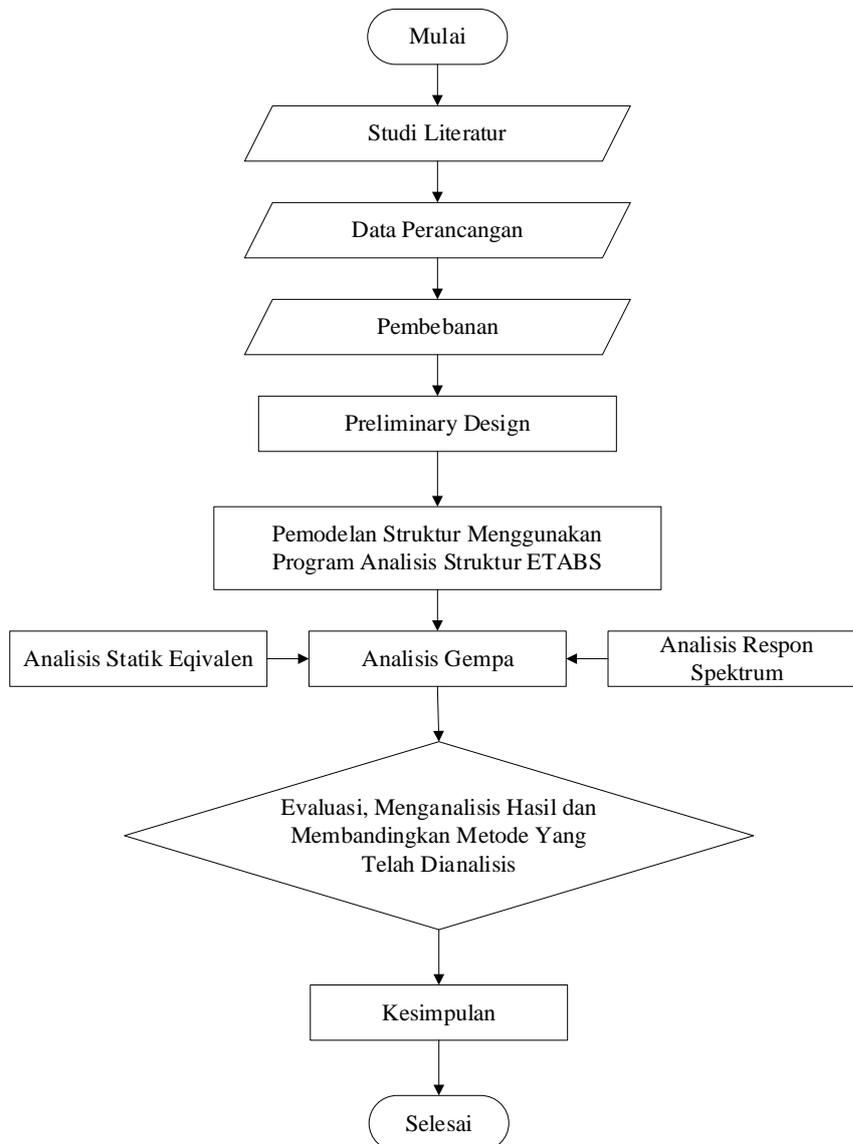
Manfaat dari penelitian perancangan gedung struktur baja tahan gempa dengan bresing v berdasarkan metode statik ekuivalen dan metode spektrum respon antara lain :

1. Memberikan solusi perancangan yang efektif dan efisien untuk bangunan gedung tahan gempa dengan menggunakan struktur baja breising.

2. Menambah pengetahuan dan pemahaman mengenai perancangan bangunan tahan gempa menggunakan metode statik ekuivalen dan metode spektrum respon pada struktur baja breising v.

I.7 Bagan Alir Penelitian

Pada bagan alir ini berisi tentang tahapan pemodelan struktur dan struktur dianalisis menggunakan bantuan program analisis struktur.



Gambar I. 2 Bagan Alir

I.8 Jadwal Rencana Penelitian

Tabel I. 1 Jadwal Rencana Penelitian

KEGIATAN	Waktu Penelitian																											
	Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengumpulan Data	■	■	■					I								I												
Pengajuan Judul				■				D								D												
Penulisan BAB I s.d. BAB III					■	■	■	U	■	■	■	■				U												
Seminar Judul								L				■				L												
Perbaikan Hasil Seminar Judul												■	■															
Penyusunan BAB IV s.d. BAB V								F					■	■	A	■	■	■	■	■	■	■	■					
Seminar Isi								I							A									■				
Perbaikan Hasil Seminar Isi								T							H									■				
Sidang Akhir								R							A										■			
Perbaikan Hasil Sidang Akhir								I																■				

I.9 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada tugas akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pertama ini bertuliskan beberapa pokok pembahasan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, lingkup penelitian, jadwal rencana penelitian, sistematika penulisan, hipotesis dan manfaat penulisan. Tujuannya untuk memaparkan secara umum mengenai pembahasan serta permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini.

BAB II STUDI PUSTAKA

Pada bab kedua ini bertuliskan mengenai teori-teori dasar mengenai analisis yang akan dilakukan berdasarkan buku, jurnal serta peraturan yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ketiga ini berisikan mengenai tahapan analisis yang akan digambarkan dalam bentuk diagram alir, serta pemaparan mengenai enam model yang akan digunakan.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab keempat ini berisikan pemaparan mengenai tahapan analisis secara terperinci dengan metode perhitungan manual dan metode elemen hingga serta pembahasan mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kelima ini berisikan mengenai kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dengan metode perhitungan manual dan metode elemen hingga, serta pemaparan mengenai saran yang nantinya dapat digunakan sebagai pengembangan penelitian dikemudian hari.