

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Gaya Gempa dan Simpangan Antar Tingkat**

Gaya gempa dan simpangan sangat dipengaruhi oleh nilai dari parameter lainnya seperti berat bangunan, kekakuan struktur, dan waktu getar alaminya. Dibuktikan dengan penelitian yang disusun oleh (Rifandi, 2020) bahwa semakin besar berat seismik maka gaya lateral ekuivalen akan semakin besar dan semakin tinggi gedung yang dianalisis maka semakin besar juga nilai periode struktur yang dihasilkan. Selain itu pada penelitian yang disusun oleh (Bingly et al., 2021) dalam penggunaan nilai kuat tekan beton apabila semakin besar nilai  $f'_c$  maka gaya geser gempa, simpangan, gaya dalam dan dimensi elemen struktur yang dihasilkan semakin kecil.

Gaya gempa dan simpangan yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh prosedur analisis yang digunakan. Pada penelitian yang disusun oleh (Nurkhusnaedi, 2025) dengan membandingkan hasil gaya gempa dari prosedur analisis statik ekuivalen, respon spektrum, dan *time history* dengan hasil bahwa gaya gempa dan simpangan dari yang terbesar hingga terkecil secara berturut-turut yaitu prosedur analisis statik ekuivalen, respon spektrum, dan yang paling kecil yaitu *time history*.

Dalam penelitian yang disusun oleh (Azis Syah et al., 2023) dengan membandingkan hasil dari simpangan dan gaya geser pada *ETABS* dan *TSD* dengan hasil pada perangkat lunak *ETABS* lebih besar dibandingkan dengan *TSD* dikarenakan tidak adanya faktor skala pada *TSD*. Dalam penelitian yang disusun oleh (Rusliyana, 2024) dengan membandingkan *SAP2000* dengan *TSD* didapat nilai periode pada *SAP2000* lebih besar dari *TSD*, simpangan pada arah x dan y pada *SAP2000* lebih besar dari *TSD*, sedangkan gaya geser arah x lebih besar *TSD* namun gaya geser arah y lebih besar *SAP2000*.

#### **2.2 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus**

Dalam mendesain gedung SRPMK, perlu ditinjau konsep *strong column weak beam* yang telah digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh (Jaglien et al., 2020) mengenai analisis Perencanaan Struktur Beton Bertulang Gedung Kuliah 5 Lantai pada Juli tahun 2020. Penelitian ini bertujuan untuk perencanaan Gedung Kuliah

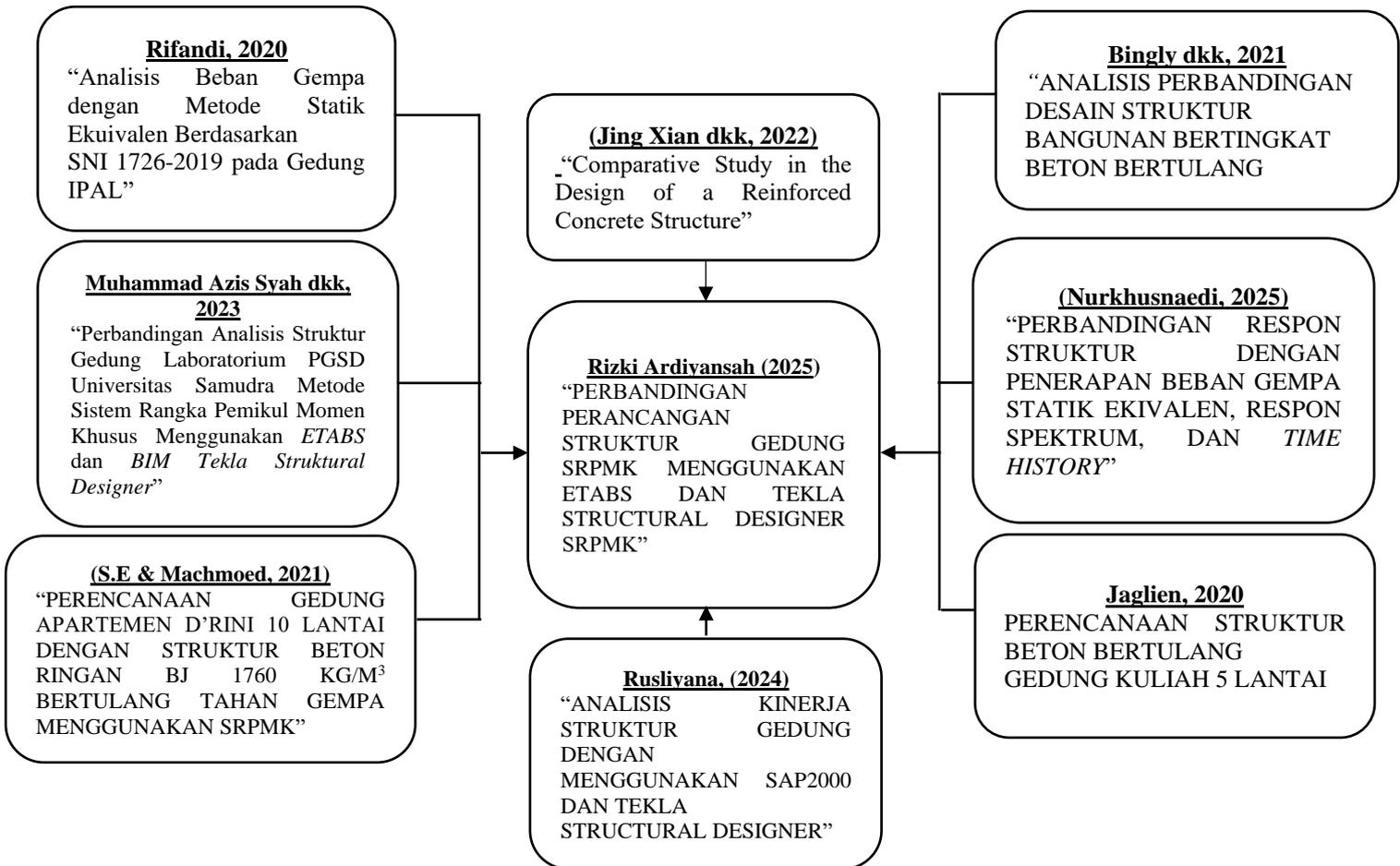
Fakultas Teknik Unsrat Manado yang terdiri dari 5 lantai akan dilakukan dengan memperhitungkan aspek kegempaan tersebut agar struktur bangunan tahan terhadap gempa. Dari penelitian ini didapatkan hasil perencanaan gedung yang telah mencakup prinsip SRPMK yaitu, *strong column weak beam*, dihasilkan gaya geser dasar nominal sebesar 1453,896 kN untuk arah X dan 1266,698 kN untuk arah Y dengan penskalaan 100% sesuai dengan peraturan SNI 1726:2019.

Penelitian perencanaan struktur beton bertulang bangunan gedung SRPMK juga sudah pernah diteliti oleh (S.E & Machmoed, 2021) .. Dari penelitian ini dihasilkan penampang kolom, balok, dan elemen struktur lainnya yang sudah sesuai dengan SNI 2847:2013 dan sudah memenuhi persyaratan *strong column weak beam* ( $\Sigma M_{nc} > 1,2 \Sigma M_{nb}$ ). Dihasilkan juga komponen balok, kolom, dan hubungan balok-kolom dengan penulangan mampu menahan gaya geser yang terjadi akibat gempa dengan terpenuhinya syarat-syarat desain kapasitas geser dimana kapasitas geser nominal ( $V_n$ ) lebih besar dari gaya yang bekerja ( $V_u$ ).

Dalam penelitian yang disusun oleh (Jing Xian dkk, 2022) didapat hasil bahwa pada perangkat lunak *Tekla Structural Designer* memerlukan kebutuhan luasan tulangan balok, kolom, dan pilecap 35% lebih besar dibandingkan kebutuhan luasan tulangan pada perangkat lunak *Estem*.

### 2.3 Keterkaitan Penelitian

Berikut flowchart keterkaitan penelitian ini terhadap penelitian terdahulu.



Gambar 2.1 Flowchart Keterkaitan Penelitian Terhadap Penelitian Terdahulu

(Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2025)

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Judul	Penulis (tahun)	Yang diteliti	Hasil
1	Perbandingan Analisis Struktur Gedung Laboratorium PGSD Universitas Samudra Metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Menggunakan <i>ETABS</i> dan <i>BIM Tekla Struktural Designer</i>	Muhammad Azis Syah dkk (2023)	a. Gaya gempa b. Simpangan	Hasil perbandingan dari simpangan dan gaya geser pada <i>ETABS</i> dan <i>TSD</i> dengan hasil pada perangkat lunak <i>ETABS</i> lebih besar dibandingkan dengan <i>TSD</i> dikarenakan tidak adanya faktor skala pada <i>TSD</i>
2	Analisis Beban Gempa dengan Metode Statik Ekuivalen Berdasarkan SNI 1726-2019 pada Gedung IPAL	Rifandi (2020)	a. Berat bangunan b. Gaya gempa c. Waktu getar alami	Hasil penelitian menunjukans bahwa semakin besar berat seismik maka gaya lateral ekuivalen akan semakin besar dan semakin tinggi gedung yang dianalisis maka semakin besar juga nilai periode struktur yang dihasilkan
3	ANALISIS PERBANDINGAN DESAIN STRUKTUR BANGUNAN BERTINGKAT BETON BERTULANG MENGGUNAKAN MATERIAL MUTU NORMAL DAN MUTU TINGGI	Bingly (2021)	a. Gaya gempa b. Simpangan c. Gaya dalam elemen struktur	Dalam penggunaan nilai kuat tekan beton apabila semakin besar nilai $f'c$ maka gaya geser gempa, simpangan, gaya dalam dan dimensi elemen struktur yang dihasilkan semakin kecil
4	PERBANDINGAN RESPON STRUKTUR DENGAN PENERAPAN BEBAN GEMPA STATIK EKIVALEN, RESPON SPEKTRUM, DAN TIME HISTORY	Nurkhusnaedi (2025)	a. Gaya gempa b. Simpangan	Hasil menunjukkan bahwa gaya gempa dan simpangan dari yang terbesar hingga terkecil secara berturut-turut yaitu prosedur analisis statik ekuivalen, respon spektrum, dan yang paling kecil yaitu time history
5	ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG DENGAN MENGGUNAKAN SAP2000 DAN TEKLA STRUCTURAL DESIGNER	Rusliyana, (2024)	a. Waktu getar alami b. Gaya gempa c. Simpangan	Hasil periode dari SAP2000 lebih besar dari <i>TSD</i> , simpangan pada arah x dan y pada SAP2000 lebih besar dari <i>TSD</i> , sedangkan gaya geser arah x lebih besar <i>TSD</i> namun gaya geser arah y lebih besar SAP2000
6	PERENCANAAN STRUKTUR BETON BERTULANG GEDUNG KULIAH 5 LANTAI	Jaglien dkk (2020)	a. Balok b. Kolom c. Pelat d. Tangga e. Dinding geser f. Beban gempa g. Pondasi	Hasil perencanaan gedung telah mencakup prinsip SRPMK yaitu, <i>strong column weak beam</i> , dihasilkan gaya geser dasar nominal sebesar 1453,896 kN untuk arah X dan 1266,698 kN untuk arah Y dengan penskalaan 100% sesuai dengan peraturan SNI 1726:2019.

No	Judul	Penulis (tahun)	Yang diteliti	Hasil
7	PERENCANAAN GEDUNG APARTEMEN D'RINI 10 LANTAI DENGAN STRUKTUR BETON RINGAN BJ 1760 KG/M <sup>3</sup> BERTULANG TAHAN GEMPA MENGGUNAKAN SRPMK	S.E & Machmoed (2021)	a. Balok b. Kolom c. Pelat d. Tangga e. Hubungan balok-kolom f. Pondasi	Dari penelitian ini dihasilkan penampang kolom, balok, dan elemen struktur lainnya yang sudah sesuai dengan SNI 2847:2013 dan sudah memenuhi persyaratan strong clomun weak beam ( $\Sigma M_{nc} > 1,2 \Sigma M_{nb}$ ). Dihasilkan juga komponen balok, kolom, dan hubungan balok-kolom dengan penulangan mampu menahan gaya geser yang terjadi akibat gempa dengan terpenuhinya syarat-syarat desain kapasitas geser dimana kapasitas geser nominal ( $V_n$ ) lebih besar dari gaya yang bekerja ( $V_u$ ).
8	Comparative Study in the Design of a Reinforced Concrete Structure	(Jing Xian dkk, 2022)	a. Balok b. Kolom c. Pilecap	Penelitian ini menghasilkan bahwa pada perangkat lunak <i>Tekla Structural Designer</i> memerlukan kebutuhan luasan tulangan balok, kolom, dan pilecap 35% lebih besar dibandingkan kebutuhan luasan tulangan pada perangkat lunak <i>Esteem</i>

(Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2025)