

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sejenis Terdahulu

Analisis struktur bangunan bertingkat yang mempunyai ketidakberaturan horisontal sebelumnya pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Empat penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang mempunyai keterkaitan dan dapat digunakan sebagai tinjauan pustaka, dijelaskan berikut ini.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Hotma L Purba (2014) menggunakan studi kasus bangunan rumah sakit di kota Palembang, luas gedung yang ditinjau secara keseluruhan adalah 600 m². Perencanaan pembebanan struktur berdasarkan peraturan pembebanan Indonesia untuk gedung (1983). Sistem struktur direncanakan menggunakan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK).

Tujuan penelitian tersebut adalah untuk menganalisis dan membandingkan struktur gedung beraturan dan struktur gedung tidak beraturan yang ditinjau berdasarkan *displacement*, *drift* dan *base shear*, untuk membandingkan kinerja struktur gedung bertingkat beraturan dan gedung bertingkat tidak beraturan berdasarkan *Performance Based Design*, untuk membandingkan berat tulangan dan berta beton yang diperlukan untuk masing-masing gedung. Metode yang digunakan dalam menganalisis struktur gedung ini dengan metode statik ekuivalen sesuai tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung SNI 03-1726-2012.

Hasil penelitian menunjukkan simpangan (*displacement*) terbesar untuk arah x adalah gedung tidak beraturan model B yaitu sebesar 94,44 mm dan simpangan (*displacement*) terbesar untuk arah y adalah gedung tidak beraturan model A yaitu sebesar 85,44 mm. Nilai simpangan antar lantai (*drift ratio*) terbesar arah x adalah pada gedung tidak beraturan model B, sedangkan nilai *drift ratio* arah y adalah pada gedung tidak beraturan model A. Gedung tidak beraturan model B memberikan gaya dasar (*base shear*)

terbesar dan memiliki *presentase* selisih terbesar diantara gedung tidak beraturan model lain terhadap gedung beraturan. Seluruh model gedung masih termasuk ke dalam level *immidiate occupancy*. Presentase kebutuhan tulangan terbesar dibandingkan terhadap gedung beraturan adalah gedung tidak beraturan model B yaitu dengan selisih 34,76% dan selisih kebutuhan beton terbesar adalah gedung tidak beraturan model A yaitu dengan selisih 7,06%.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Fakhurrazy (2015) menggunakan studi kasus bangunan yang memiliki 6 bentang yang kedua arah sama panjang. Analisis dinamis dalam penelitian digunakan analisis ragam spektrum respons. Analisa displacement akan dilakukan dengan software ETABS.

Tujuan penelitian tersebut adalah untuk menghitung simpangan struktur dari beberapa variasi coakan yang dimodelkan, menentukan struktur tidak beraturan yang masih dapat ditinjau sebagai struktur beraturan sehingga dapat dievaluasi menggunakan metode statik ekuivalen, untuk mengetahui pengaruh dari ketidakberaturan struktur akibat adanya coakan sudut terhadap simpangan struktur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa simpangan maksimum terjadi pada pemodelan coakan 50%. Model struktur yang sudah tidak dianjurkan lagi untuk dianalisis dengan metode statik ekuivalen adalah pemodelan coakan 50%. Pada hasil analisis cara statik ekuivalen, simpangan yang dihasilkan berangsur-angsur mengecil untuk pemodelan yang memiliki coakan sudut atau ketidakberaturan sudut semakin besar persentasenya, beda halnya dengan cara analisis dinamis.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Fauziah Nasution dan Daniel Rumbi Teruna (2014) menggunakan studi kasus gedung perhotelan berlantai 7 di kota Medan dengan jenis tanah lunak, sistem penahan gaya seismik digunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus. Analisis beban gempa menggunakan analisis statik ekivalen dan analisis dinamik spektrum respons sesuai RSNI 03-1726-201x.

Tujuan penelitian tersebut adalah untuk membandingkan respons parameter dari struktur beraturan dan tidak beraturan yang dianalisis secara statik ekuivalen dan analisis spektrum respons dengan variasi massa yaitu 200%, 350% dan 500%. Respons parameter yang akan dibandingkan yaitu berupa *base shear* dan *displacement* tiap tingkat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada struktur beraturan dan tidak beraturan analisis statik ekuivalen masih akurat digunakan, karena memiliki nilai *base shear* dan *displacement* yang lebih besar dibandingkan dengan spektrum respons.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Matahari Tarigan dan Daniel Rumbi Teruna (2014) menggunakan studi kasus gedung perkantoran berlantai 8 struktur beton bertulang di kota Padang dengan tanah sedang. Sistem penahan gaya seismik digunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Untuk mempercepat proses perhitungan dilakukan dengan bantuan program SAP 2000 versi 14.

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan respons struktur beraturan dan tidak beraturan sudut dalam dengan analisis statik ekuivalen dan *time history*. Respons struktur yang akan dibandingkan adalah dalam bentuk perpindahan (*displacement*), rasio simpangan antar lantai (*drift ratio*), dan momen lentur (*bending momen*) balok dan kolom akibat beban gempa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada struktur beraturan dengan sudut dalam 10% analisis statik ekuivalen masih akurat digunakan, karena memiliki nilai *displacement* yang lebih besar dibandingkan dengan analisis *time history*. Namun pada struktur tidak beraturan dengan sudut dalam 40% analisis statik ekuivalen sudah tidak akurat lagi digunakan, karena sebagian nilai *displacement* lebih kecil dibandingkan dengan analisis *time history*. Struktur beraturan dengan sudut dalam 10% analisis statik ekuivalen masih akurat digunakan karena memiliki nilai *drift ratio* yang lebih besar dibanding analisis *time history*, sedangkan pada struktur tidak beraturan dengan sudut dalam 40% analisis statik ekuivalen sudah tidak akurat lagi digunakan, karena sebagian nilai *drift ratio* lebih kecil dibandingkan dengan analisis *time*

history. Struktur beraturan dengan sudut dalam 10% analisis statik ekuivalen masih akurat digunakan karena memiliki nilai momen balok yang hampir seluruhnya lebih besar dibanding analisis *time history*, sedangkan pada struktur tidak beraturan dengan sudut dalam 40% analisis statik ekuivalen sudah tidak akurat lagi digunakan, karena memiliki banyak nilai momen balok lebih kecil dibandingkan dengan analisis *time history*. Struktur beraturan dengan sudut dalam 10% analisis statik ekuivalen masih akurat digunakan karena memiliki nilai momen kolom yang hampir seluruhnya lebih besar dibanding analisis *time history*, sedangkan pada struktur tidak beraturan dengan sudut dalam 40% analisis statik ekuivalen sudah tidak akurat lagi digunakan, karena memiliki banyak nilai momen kolom lebih kecil dibandingkan dengan analisis *time history*.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan yang akan dilakukan

Penelitian Terdahulu				Penelitian yang akan dilakukan
Nama Peneliti, Tahun	Hotma L Purba (2015)	Fakhrurrazy (2015)	Fauziah Nasution dan Daniel Rumbi Teruna, (2014)	
Judul	Analisis Kinerja Struktur pada Bangunan Bertingkat Beraturan dan Ketidakberaturan Horizontal sesuai SNI 03-1726-2012	Analisis Dinamis Bangunan Bertingkat Banyak dengan Variasi Presentase Coakan pada Denah Struktur Bangunan	Perbandingan Analisis Statik Ekuivalen dan Analisis Dinamik Ragam Spektrum Respons pada Struktur Beraturan dan Ketidakberaturan Massa sesuai RSNI 03-1726-201x	Perbandingan Respons Struktur Gedung Tidak Beraturan Horizontal Akibat Gempa dengan Analisis Statik dan Dinamik
Tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis dan membandingkan struktur gedung beraturan dan tidak beraturan yang ditinjau berdasarkan displacement, drift ratio dan base shear. 2. Membandingkan kinerja struktur gedung bertingkat beraturan dan gedung bertingkat tidak beraturan berdasarkan <i>Performance Based Design</i>, 3. Membandingkan berat tulangan dan berta beton yang diperlukan untuk masing-masing gedung. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghitung simpangan struktur dari beberapa variasi coakan yang dimodelkan,. 2. Menentukan struktur tidak beraturan yang masih dapat ditinjau sebagai struktur beraturan sehingga dapat dievaluasi menggunakan metode statik ekuivalen. 3. Mengetahui pengaruh dari ketidakberaturan struktur akibat adanya coakan sudut terhadap simpangan struktur. 	Membandingkan respons parameter dari struktur beraturan dan tidak beraturan yang dianalisis secara statik ekuivalen dan analisis spektrum respons dengan variasi massa yaitu 200%, 350% dan 500%. Respons parameter yang akan dibandingkan yaitu berupa <i>base shear</i> dan <i>displacement</i> tiap tingkat.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membandingkan besarnya nilai <i>displacement</i> pada model bangunan bertingkat tidak beraturan horizontal berdasarkan hasil analisis statik ekuivalen, respons spektrum dan <i>time history</i>. 2. Membandingkan <i>drift ratio</i> pada model bangunan bertingkat tidak beraturan horizontal berdasarkan hasil analisis statik ekuivalen, respons spektrum dan <i>time history</i>.
Metode	Metode statik ekuivalen sesuai tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung SNI 03-1726-2012.	Analisis ragam spektrum respons	Analisis statik ekuivalen dan analisis dinamik spektrum respons sesuai RSNI03-1726-201x.	Metode statik ekuivalen, respon spektrum dan <i>time history</i> .

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan yang akan dilakukan

Nama peneliti, tahun	Peneliti Terdahulu			Penelitian yang dilakukan
	Hotma L Purba (2015)	Fakhrurrazy (2015)	Fauziah Nasution dan Daniel Rumbi Teruna, (2014)	
Hasil	<p>1. Simpangan (<i>displacement</i>) terbesar untuk arah x adalah gedung tidak beraturan model B yaitu sebesar 94,44 mm dan simpangan (<i>displacement</i>) terbesar untuk arah y adalah gedung tidak beraturan model A yaitu sebesar 85,44 mm. Nilai simpangan antar lantai (<i>drift ratio</i>) terbesar arah x adalah pada gedung tidak beraturan model B. Nilai <i>drift ratio</i> arah y adalah pada gedung tidak beraturan model A.</p> <p>2. Gedung tidak beraturan model B memberikan gaya dasar (<i>base shear</i>) terbesar dan memiliki <i>presentase</i> selisih terbesar diantara gedung tidak beraturan model lain terhadap gedung beraturan. Seluruh model gedung masih termasuk ke dalam level <i>immidiate occupancy</i>.</p> <p>3. Presentase kebutuhan tulangan terbesar dibandingkam terhadap gedung beraturan adalah gedung tidak beraturan model B yaitu dengan selisih 34,76% dan selisih kebutuhan beton terbesar adalah gedung tidak beraturan model A yaitu dengan selisih 7,06%.</p>	<p>1. Simpangan maksimum terjadi pada pemodelan coakan 50%.</p> <p>2. Model struktur yang sudah tidak dianjurkan lagi untuk dianalisis dengan metode statik ekuivalen adalah pemodelan coakan 50%.</p> <p>3. Pada hasil analisis cara statik ekuivalen, simpangan yang dihasilkan berangsur-angsur mengecil untuk pemodelan yang memiliki coakan sudut atau ketidakberaturan sudut semakin besar persentasenya, beda halnya dengan cara analisis dinamis.</p>	<p>Struktur beraturan dan tidak beraturan analisis statik ekivalen masih akurat digunakan, karena memiliki nilai <i>base shear</i> dan <i>displacement</i> yang lebih besar dibandingkan dengan spektrum respons.</p>	<p>Diharapkan diperoleh nilai <i>displacement</i> dan <i>drift ratio</i> dengan menggunakan metode analisis statik ekivalen, respons spektrum dan <i>time history</i>.</p>

2.2 Keaslian Penelitian

Berdasarkan uraian pada Tabel 2.1 maka dapat dilihat perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah model bangunan yang dipakai, tempat penelitian yaitu di Temanggung dengan situs tanah sedang. Metode yang digunakan yaitu statik ekivalen, respons spektrum dan *time history*. Fungsi bangunan sebagai gedung rumah sakit 7 lantai.