

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan

Tinjauan pustaka merupakan suatu tinjauan mengenai teori-teori dan hasil-hasil penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya yang akan mendukung pelaksanaan penelitian. Dengan demikian, penelitian yang akan dilaksanakan mempunyai landasan teori yang sangat kuat sehingga dapat memberikan hasil yang optimal.

Dalam mendesain struktur bangunan bertingkat banyak diperlukan suatu penguasaan ilmu yang berhubungan dengan struktur bangunan. Adapun dalam melaksanakan perhitungan diperlukan sebuah alat bantu karena apabila dilaksanakan perhitungan secara manual akan memerlukan waktu yang sedikit lama dengan tingkat ketelitian yang terbatas. Program komputer merupakan sebuah alat bantu yang akan digunakan sehingga perhitungan akan menjadi lebih mudah dan cepat tetapi hasilnya tetap teliti. Banyak program yang terdapat dikalangan masyarakat yang berguna untuk menunjang perhitungan struktur seperti program Matlab (Matrix Laboratory), Microsoft Visual Basic dan lain sebagainya. Program yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Matlab.

Dalam mendesain suatu rangka struktur bertingkat banyak maka dapat menggunakan suatu alternatif berupa penggunaan elemen baja karena baja mempunyai sifat daktail. Sifat daktail ini merupakan sifat dimana baja mampu mengalami deformasi yang lebih besar setelah batas elastisnya terlampaui. Elemen struktur baja dengan menggunakan sistem pengaku (*bracing*) bertujuan meningkatkan kekakuan portal secara keseluruhan sehingga dapat mengurangi perpindahan lateral yang akan terjadi.

2.2 Penelitian Terdahulu

Adapun hasil penelitian yang telah dilakukan untuk dijadikan tinjauan pustaka adalah sebagai berikut.

1. Wiwit Budi C dan Hariyanto (2000)

Topik yang dibahas dalam penelitian yang dilakukan oleh dua peneliti adalah *Analisis Bracing pada Desain Struktur Baja Tahan Gempa dengan Strong Column Weak Beam*. Penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui perilaku struktur dengan adanya penggunaan pengaku (*bracing*) sebagai penahan beban lateral.

Struktur yang digunakan merupakan struktur portal baja. Struktur portal yang digunakan *open frame* dan dengan *bracing* dengan jumlah tingkat 15. Beban lateral yang digunakan berupa beban statik ekuivalen.

Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan pengaku (*bracing*) pada struktur akan memberikan pengaruh kekakuan yang lebih besar sehingga simpangan yang terjadi dapat berkurang.

2. Yustriawan dan Said Khairiansyah (1999)

Topik yang dibahas dalam penelitian yang dilakukan oleh dua peneliti adalah *Analisis Pengaku (Bracing) terhadap Kekakuan Portal dengan Variasi Tingkat pada Struktur Baja*. Penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui perilaku struktur dengan adanya penggunaan pengaku (*bracing*) sebagai penahan beban lateral.

Struktur yang digunakan merupakan struktur portal baja dengan pengaku (*bracing*) dan tanpa pengaku (*unbracing*). Portal yang digunakan merupakan 2 dimensi, 3 bentang dan jumlah tingkat 10. Beban lateral yang digunakan berupa beban statik ekuivalen. Pada penelitian tersebut fondasi dianggap jepit, sehingga tanah dapat menjepit fondasi.

Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk mendapatkan kekakuan struktur yang memadai peranan struktur dengan pengaku (*bracing*) dapat memberikan pengaruh yang cukup besar dan memilih struktur bangunan dengan pengaku (*bracing*) dapat memberikan keuntungan dari segi ekonomis karena struktur dengan pengaku memiliki perbedaan volume material yang akan

digunakan. Perbedaan volume material dengan pengaku (*bracing*) mendapatkan hasil yang volume yang lebih kecil dibandingkan struktur portal tanpa pengaku (*open frame*).

3. Riefqi Zuhdan Prihantoro dan Beby Karmady Yovist (2002)

Topik yang dibahas dalam penelitian yang dilakukan oleh dua peneliti adalah *Respon Elastik Struktur MDOF dengan Memperhitungkan Rotasi Fondasi*. Dalam penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan kekakuan horizontal dan kekakuan putar interaksi antara tanah dan fondasi yang berbeda terhadap respon suatu struktur.

Struktur yang digunakan merupakan struktur beton bertulang dengan jumlah tingkat 12. Beban lateral yang digunakan berupa beban riwayat waktu percepatan tanah akibat gempa. Program yang dibuat menggunakan Microsoft Visual Basic 6. Rasio redaman menggunakan 5%.

Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa gempa dengan percepatan tanah yang maksimum tidak menyebabkan respon struktur menjadi maksimum pada waktu yang bersamaan. Kekakuan putar interaksi antara tanah dengan fondasi (*kr*) lebih berpengaruh terhadap respon suatu struktur dibandingkan dengan kekakuan horizontal interaksi antara tanah dengan fondasi (*kh*) dikarenakan kekakuan horizontal interaksi antara tanah dengan fondasi (*kh*) hanya berpengaruh terhadap pada simpangan maksimum pada fondasi.

4. Imam Wibowo dan Hafidz Auzzami (2003)

Topik yang dibahas dalam penelitian yang dilakukan oleh dua peneliti adalah *Pengaruh Penggunaan Pengaku (*bracing*) terhadap Respon Elastik Struktur Baja Bertingkat Banyak dengan Memperhitungkan Rotasi Fondasi*. Dalam penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan kekakuan horizontal dan kekakuan putar interaksi antara tanah dan fondasi yang berbeda terhadap respon struktur, mengetahui pengaruh penggunaan parameter gerakan tanah yang berbeda terhadap respon struktur, mengetahui penggunaan pengaku (*bracing*) terhadap respon struktur.

Struktur yang digunakan merupakan struktur portal baja dengan jumlah tingkat 15, 10, 7. Nilai kekakuan horizontal interaksi antara tanah dengan fondasi (k_h), kekakuan putar interaksi antara tanah dengan fondasi (k_r), redaman horizontal interaksi antara tanah dengan fondasi (c_h) dan redaman putar interaksi antara tanah dengan fondasi c_r ditetapkan. Beban lateral yang digunakan berupa beban riwayat waktu percepatan tanah akibat gempa. Program yang dibuat menggunakan Microsoft Visual Basic 6. Rasio redaman menggunakan 5%.

Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan dukungan tanah *fixed* (tanah dianggap jepit penuh) akan memberikan nilai frekuensi yang lebih besar dibandingkan dengan kondisi tanah dianggap dapat berotasi. Penggunaan pengaku untuk semua beban gempa akan memperkecil simpangan neto dan simpangan antar tingkat, tetapi akan memperbesar rotasi fondasi, simpangan rotasi, simpangan total, gaya horizontal tingkat, gaya geser tingkat dan momen guling.

Adapun perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

No	Peneliti	Judul Penelitian	Konten	Parameter yang Diteliti	Hasil Penelitian
1	Wiwit Budi C dan Hariyanto (2000)	Analisis <i>Bracing</i> pada Desain Struktur Baja Tahan Gempa dengan <i>Strong Column Weak Beam</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur baja bertingkat 15. 2. Portal <i>open frame</i> dan dengan pengkaku (<i>bracing</i>). 3. Beban lateral berupa statik ekuivalen. 	Perilaku struktur dengan adanya penggunaan <i>bracing</i>	Struktur portal dengan menggunakan pengaku (<i>braced</i>) dapat memberikan pengaruh kekakuan yang lebih besar sehingga dapat mengurangi simpangan yang terjadi.
2	Yustriawan dan Said Khairiansyah (1999)	Analisis Pengaku (<i>Bracing</i>) terhadap Kekakuan Portal dengan Variasi Tingkat pada Struktur Baja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stuktur portal baja 2 dimensi, 3 bentang dan bertingkat 10. 2. Portal dengan pengaku (<i>bracing</i>) dan tanpa pengaku (<i>unbracing</i>). 3. Beban lateral berupa statik ekuivalen. 4. Fondasi dianggap jepit. 	Perilaku struktur (kekakuan) dengan adanya penggunaan <i>bracing</i> dan keuntungan dari segi ekonomis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk mendapatkan kekakuan struktur yang memadai peranan struktur dengan pengaku memberikan pengaruh yang cukup besar. 2. Struktur bangunan dengan pengaku memiliki perbedaan volume material yang digunakan yaitu lebih kecil dibandingkan dengan struktur portal tanpa pengaku.
3	Riefqi Zuhdan Prihantoro dan Beby Karmady Yovist (2002)	Respon Elastik Struktur MDOF dengan Memeperhitungkan Rotasi Fondasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur beton bertingkat 12. 2. Kh, kr, ch, dan cr ditetapkan. 3. Beban lateral berupa beban riwayat waktu percepatan tanah akibat gempa. 4. Program Microsoft Visual Basic 6. 5. Rasio redaman menggunakan 5%. 	Pengaruh penggunaan kekakuan horizontal dan kekakuan putar interaksi antara fondasi dengan tanah yang berbeda terhadap respon struktur beton	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gempa dengan percepatan tanah maksimum tidak menyebabkan respon struktur menjadi maksimum pada waktu yang bersamaan. 2. Kekakuan putar (kr) lebih berpengaruh terhadap respon struktur dibandingkan dengan kekakuan horizontal (kh) karena kekakuan horizontal (kh) hanya berpengaruh pada simpangan maksimum fondasi.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

No	Peneliti	Judul Penelitian	Konten	Parameter yang Diteliti	Hasil Penelitian
4	Imam Wibowo dan Hafidz Auzzami (2003)	Pengaruh Penggunaan Pengaku (<i>Bracing</i>) terhadap Respon Elastik Struktur Baja Bertingkat Banyak dengan Memperhitungkan Rotasi Fondasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur Baja bertingkat 15, 10 dan 7 2. Kh, kr, ch, dan cr ditetapkan 3. Beban lateral berupa beban riwayat waktu percepatan tanah akibat gempa. 4. Program Microsoft Visual Basic 6. 5. Rasio redaman menggunakan 5%. 	Pengaruh penggunaan kekakuan horizontal dan kekakuan putar interaksi antara fondasi dengan tanah yang berbeda terhadap respon struktur baja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dukungan tanah <i>fixed</i> (tanah dianggap jepit penuh) akan memberikan nilai frekuensi yang lebih besar dibandingkan dengan kondisi tanah dianggap dapat berotasi. 2. Penggunaan pengaku untuk semua beban gempa akan memperkecil simpangan neto dan simpangan antar tingkat, tetapi akan memperbesar rotasi fondasi, simpangan rotasi, simpangan total, gaya horizontal tingkat, gaya geser tingkat dan momen guling.
5	Gilang Arya Perdana (2018)	Pengaruh Pengaku terhadap Respon Elastik Struktur Baja Bertingkat dengan Memperhitungkan Fleksibilitas Fondasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur Baja bertingkat 15 2. Kh, kr, ch, dan cr dicari 3. Beban lateral berupa beban riwayat waktu percepatan tanah akibat gempa. 4. Program MATLAB. 5. Rasio redaman menggunakan 5%. 	Pengaruh kekakuan horizontal dan kekakuan putar interaksi antara fondasi dengan tanah (fleksibilitas fondasi) terhadap respon struktur baja	

2.3 Keaslian Penelitian

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang terdahulu yaitu struktur yang digunakan merupakan struktur 15 tingkat dengan tipe *open frame* dan dengan bracing X, fondasi yang digunakan berupa fondasi fleksibel dan fondasi jepit, beban gempa yang digunakan terdiri dari 3 macam yaitu frekuensi rendah, frekuensi menengah, dan frekuensi tinggi, dan program bantu yang digunakan berupa program MATLAB dengan versi MATLAB 2015a. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian yang dilakukan dapat dipertanggungjawabkan keasliannya.