

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan

Portal adalah suatu struktur yang merupakan gabungan dari beberapa elemen balok dan kolom yang mempunyai kemampuan menahan beban-beban yang bekerja. Struktur portal baja bertingkat banyak dengan sistem pengaku berfungsi untuk meningkatkan kekakuan struktur sehingga stabilitas struktur portal dapat meningkat yaitu dengan meminimalisasi defleksi/ simpangan horisontal yang terjadi akibat adanya beban gempa maupun angin.

Penelitian tentang pengaruh pemakaian pengaku diagonal baik *local* maupun *global brace* sudah banyak dilakukan. Namun, kebanyakan pada penelitian terdahulu belum ada yang membahas mengenai pola perbandingan momen kolom yang terjadi pada struktur baja bertingkat banyak berpengekang yang diakibatkan oleh pengaruh beban statik ekuivalen dan dinamik pada struktur portal baja secara utuh satu bangunan.

Pada penelitian ini, dicantumkan beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu yang dirasakan mempunyai keterkaitan dan dapat digunakan sebagai tinjauan pustaka, antara lain :

1. Penelitian Dwi Satio Permono dan Julia Krisna (1997)

Penelitian yang berjudul **Studi Literatur Efektivitas Pengaku (“Bracing”) pada Struktur Baja Gedung Bertingkat Banyak** ini membahas

permasalahan mengenai besarnya efektivitas struktur portal baja dengan beberapa variasi pengaku yang ada dalam mengatasi besarnya simpangan akibat menerima beban lateral. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua peneliti tidak menyinggung sama sekali tentang pengaruh nilai DMF dalam penelitiannya, justru yang ditekankan hanya masalah kekakuan struktur yang dapat mengurangi besarnya simpangan yang terjadi pada suatu struktur portal baja bertingkat banyak dengan variasi pemakaian pengekang. Penelitian ini juga hanya terbatas pada 1 portal terbuka (open frame) saja, sehingga belum mencerminkan perilaku 1 bangunan utuh, hal ini sekaligus menjadi kekurangan penelitian ini.

2. Penelitian Wiwit Budi C. dan Hariyanto (2000)

Penelitian ini berjudul "**Analisis *Bracing* pada Desain Struktur Baja Tahan Gempa dengan *Strong Column Weak Beam***". Dalam penelitian ini kedua peneliti mencoba mengetahui perilaku struktur dengan adanya penggunaan *bracing* sebagai penerima beban lateral yang ada. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa struktur portal baja dengan menggunakan pengaku (*brace*) dapat memberikan pengaruh kekakuan yang lebih besar sehingga mengurangi simpangan yang terjadi.

3. Penelitian Andry Wisnu Prabowo dan Desy Hermiati (2003)

Penelitian ini berjudul "**Pengaruh Kekakuan Balok Pondasi Terhadap Respon Struktur *Braced MultiStory Steel Frame***". Dalam penelitian ini kedua peneliti mencoba meneliti seberapa besar pengaruh kekakuan balok pondasi terhadap respon struktur baja bertingkat banyak akibat beban gempa. Dukungan

pondasi pada saat terjadi gempa diasumsikan sendi, sehingga rotasi pondasi diperhitungkan.

Model struktur yang dianalisis dengan membandingkan portal baja tanpa pengaku lateral dengan portal baja yang diberi pengaku. Setelah analisis desain, dapat disimpulkan bahwa struktur portal baja dengan penambahan pengaku, dapat mengurangi besar simpangan yang terjadi pada struktur akibat beban gempa. Tetapi dari hasil analisis diperoleh bahwa, penggunaan pengaku pada portal baja yang dipasang hanya pada tiap tingkat ternyata tidak lagi efektif untuk bangunan yang relatif tinggi. Sehingga kedua peneliti ini menyarankan perlu dilakukan penelitian tentang analisis desain pada portal dengan penambahan pengaku yang dipasang pada beberapa tingkat sekaligus.

4. Penelitian Arthanto dan Maming (2003)

Penelitian ini berjudul "***Investigasi Pengaruh Beban Dinamis Terhadap Kolom Baja Pada Braced Multi-Storey Steel Frame (Analisis Dan Desain)***". Kedua peneliti ini melakukan penelitian awal tentang koefisien pembesar dinamik untuk struktur baja bertingkat banyak berpengaku *local brace*.

Penelitian ini mengambil model struktur baja berpengaku *local brace* dengan beberapa variasi tingkat mulai dari 7, 10, 12, 15, 18, dan 20 tingkat. Portal yang dipakai memiliki 3 bentang. Bentang tengah 4 m dan 2 bentang tepi sama panjang yaitu 7 m dengan jarak portal 7 m. Sistem pengaku/ *brace* dipasang pada bentang tengah berupa silangan diagonal pada tiap tingkat bangunan yang sering disebut bracing lokal. Bangunan direncanakan untuk perkantoran dan terletak pada wilayah gempa 2. Dalam pembebanan gempa dinamik digunakan rekaman

gempa Koyana (1971) dan rekaman gempa El Centro (1940). Analisis strukturnya menggunakan analisis 2-D.

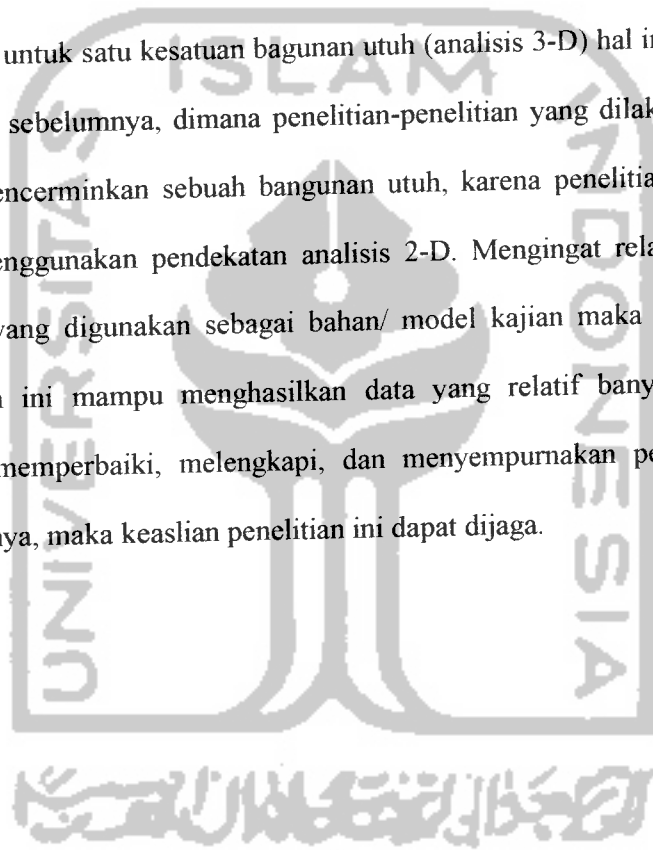
Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio momen kolom akibat beban dinamik dan statik ekuivalen cenderung membesar diseluruh tingkat pada bangunan yang semakin tinggi, apabila untuk struktur yang berpengaku, efek *higher modes* sangat jelas tampak pada struktur bangunan yang tinggi. Dengan demikian banyaknya tingkat dan *higher modes effects* akan sangat berpengaruh terhadap koefisien pembesaran dinamik. DMF yang dirancang merupakan fungsi dari banyaknya tingkat.

5. Penelitian Arief Widyatmoko dan Taufikurrahman (2004)

Penelitian ini berjudul “**Efek Penggunaan *Global Bracing* Terhadap Respon Struktur Baja Bertingkat Banyak Akibat Beban Gempa**”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar efek penambahan/ penempatan *bracing* terhadap respon struktur (simpangan, momen balok, dan momen kolom), serta untuk mengetahui tingkat efisiensi penggunaan *global bracing* dan *local bracing* terhadap struktur open frame, sehingga akan diketahui suatu bentuk struktur portal baja dengan pola perletakan *bracing* yang efektif dan efisien. Pada penelitian tersebut diperoleh bahwa penggunaan *global bracing* pada struktur portal dengan tingkat yang semakin banyak terbukti dapat mengurangi respon struktur (simpangan, momen balok, dan momen kolom) secara signifikan bila dibandingkan dengan *lokal bracing*.

Dalam penelitian Tugas Akhir ini tujuan yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui perbedaan respon struktur portal baja berpengaku lokal 3 bentang

akibat beban gempa statik ekuivalen dan dinamik riwayat waktu. Beban dinamik riwayat waktu yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai variasi yang berbeda-beda, mulai dari gempa yang memiliki frekuensi tinggi (gempa Koyna 1965), frekuensi menengah (gempa El Centro 1940), serta frekuensi rendah (gempa Parkfield 1966). Dalam perencanaan pembebanan gempa statik ekuivalen, penentuan nilai C menggunakan spektrum respons gempa rencana yang baru, dan penelitian ini direncanakan menggunakan code yang baru. Analisis struktur yang dilakukan untuk satu kesatuan bangunan utuh (analisis 3-D) hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, dimana penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya belum mencerminkan sebuah bangunan utuh, karena penelitian yang dilakukan masih menggunakan pendekatan analisis 2-D. Mengingat relatif banyak model struktur yang digunakan sebagai bahan/ model kajian maka diharapkan dalam penelitian ini mampu menghasilkan data yang relatif banyak. Penelitian ini bersifat memperbaiki, melengkapi, dan menyempurnakan penelitian-penelitian sebelumnya, maka keaslian penelitian ini dapat dijaga.

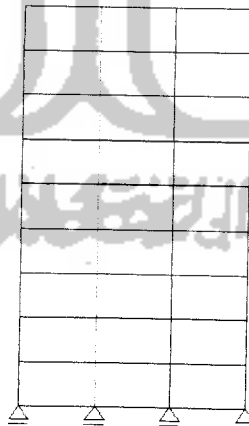


3.2 Sistem Pengaku Pada Struktur Portal

Pengaku (*Bracing*) dipergunakan pada suatu portal baja bertingkat banyak bertujuan untuk menambah nilai kekakuan atau untuk memperoleh kestabilan lateral struktur, terutama untuk gedung yang bertingkat agar dapat menahan beban lateral yang berupa beban gempa atau beban angin. Beberapa bentuk pemasangan pengaku yang biasanya digunakan adalah sebagai berikut :

a. Portal Penahan Momen (*Moment Resisting Frame*)

Agar portal yang direncanakan tetap kuat, stabil dan aman selama umur layannya, maka sistem portal penahan momen (*momen resisting frame*) haruslah bersifat kaku. Sambungan joint yang kaku pada masing-masing elemen dapat meningkatkan kemampuan portal dalam menahan beban lateral. Sistem pengaku ini mempunyai keuntungan yaitu lebih fleksibel dari segi arsitekturnya, terutama dalam hal pengaturan lubang-lubang pada dinding (pintu, jendela, dan lain-lain), akan tetapi pengaku ini akan lebih tidak ekonomis/ lebih mahal lagi untuk ketinggian tingkat tertentu.



Gambar 3.1 Portal rangka penahan momen