

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Beberapa dekade belakangan ini, Indonesia dikejutkan dengan berbagai macam bencana alam, terutama yang sering terjadi adalah gempa bumi. Hal ini terjadi karena Indonesia termasuk kedalam lempeng utama dunia yang terus bergerak dan mempunyai banyak gunung berapi yang masih aktif baik di daratan maupun di lautan.

Seiring dengan keadaan diatas diperlukan solusi dan inovasi tentang bangunan modern yang dapat menampung dan mendukung kegiatan-kegiatan manusia yang berada didalamnya. Banyak rumah atau gedung hancur akibat gempa di Indonesia akibat tidak memenuhi standar seperti pada SNI 03-1726-2012 tentang Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung serta pelaksanaan di lapangan yang jauh berbeda dengan yang direncanakan oleh perencana/konsultan. Jadi secara umum faktor keamanan dan kenyamanan menjadi prioritas utama bagi penghuni yang menempati gedung/rumah tersebut.

Jika melihat kondisi Indonesia yang berada di dalam zona rawan gempa, bangunan gedung baik itu struktural yang berfungsi menahan beban-beban luar secara dominan seperti gaya gravitasi maupun gaya lateral seperti angin dan gempa serta pelengkap bangunan yang bersifat non struktural, seperti dinding, penutup atap, plafon, pintu, dan lain-lain wajib memenuhi standar keamanan yang memadai.

Pada gedung umumnya bentuk struktur pendukung utama adalah rangka kaku atau portal dari baja dengan elemen balok dan kolom yang akan menyalurkan beban-beban luar ke pondasi lalu dipindahkan ke tanah dasar. Sedangkan plat lantai dan atap dari beton bertulang, dinding luar, dan dinding partisi hanya akan menjadi beban luar pada elemen portal tersebut.

Dalam merencanakan sebuah gedung tinggi diperlukan sebuah desain atau rancangan yang tepat karena dengan semakin tinggi gedung yang direncanakan maka simpangan maksimum antar lantai arah horizontal dan pengaruh dari gaya dinamis seperti angin, gempa, dan faktor-faktor yang lain semakin besar. Salah satu cara untuk mengurangi simpangan maksimum antar lantai yang disebabkan oleh gaya dinamis dengan cara menambahkan elemen pengaku (*bracing*) tunggal yang biasanya berbentuk X, K, Z dan *Knee*.

Hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa portal bidang bertingkat dengan pengaku diagonal tunggal jenis “K” memberikan perpindahan yang paling kecil jika dibandingkan dengan pengaku tunggal jenis X, Z, maupun *Knee*. Jadi dapat disimpulkan penggunaan jenis “K” bisa digunakan karena lebih ekonomis dan menguntungkan dibandingkan penggunaan pengaku jenis “Z” dan “X” yang kurang praktis penggunaannya.

Dari hasil penelitian sebelumnya juga jika pemasangan pengaku tunggal jenis “K” dirasa kurang efektif dalam mengurangi perpindahan antar lantai, maka dapat dilakukan penambahan pengaku diagonal ganda jenis “K” yang keduanya dipasang pada bentang tengah dan hasilnya membuat perpindahan lateral yang terkecil.

Penggunaan diagonal ganda “K” ini dapat efektif jika digunakan pada gedung bertingkat dua puluh keatas untuk perpindahan lateral namun tidak menutup kemungkinan perpindahan dinamisnya juga akan berdampak pada gedung itu sendiri. Oleh karena itu hal yang dapat dilakukan adalah dengan menambahkan variasi-variasi bentuk pengaku diagonal ganda dengan cara variasi bukaan titik puncak diagonal ganda “K” yang pada penelitian sebelumnya memberikan hasil yang efektif terhadap perpindahan lateralnya, sedangkan penelitian saat ini lebih difokuskan pada perilaku dinamis bangunan gedung tersebut yang tidak menutup kemungkinan dapat berdampak pada gedung itu sendiri. Pengaruh tinggi bangunan juga diperhitungkan dalam menganalisis tentang perilaku dinamis, karena semakin tinggi gedung massa dan kekakuan dari gedung tersebut juga akan berbeda, hal ini akan mempengaruhi frekuensi natural maupun simpangan antar lantai maksimum.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Seperti pada penelitian sebelumnya cara untuk mengatasi simpangan maksimum antar lantai yang terlalu besar seiring dengan banyaknya tingkat dengan cara penambahan pengaku diagonal ganda “K” tunggal dan penempatannya diletakkan pada bentang ke dua dan tiga apabila gedung diasumsikan menjadi empat bentang. Variasi bukaan titik simpul pengaku diagonal ganda “K” juga menjadi pertimbangan dalam menentukan besarnya simpangan maksimum antar lantai dan pengaruh frekuensi natural dalam bangunan itu sendiri yang dipengaruhi dari kekakuan dan massa.

Perilaku dinamis kali ini dimasukkan dalam perencanaan bangunan dengan pengaku diagonal tetap dan variasi bukaan titik simpul yang tetap seperti penelitian sebelumnya. Dengan memasukkan perilaku dinamis dalam perencanaan struktur

diharapkan dapat mengantisipasi kemungkinan terjadinya gaya lateral akibat gempa bumi yang kuat sehingga bangunan masih tetap utuh atau tidak terjadi keruntuhan bangunan.

### 1.3. Rumusan Masalah

Dari uraian diatas, maka dalam studi ini dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi lebar bukaan titik simpul puncak pengaku diagonal ganda jenis “K” terhadap frekuensi natural dan simpangan antar lantai maksimum pada portal baja bertingkat?
2. Bagaimana pengaruh variasi perbandingan tinggi gedung terhadap lebar portal dengan variasi lebar bukaan titik simpul puncak pengaku diagonal ganda jenis “K” terhadap frekuensi natural dan simpangan antar lantai maksimum pada portal baja bertingkat?

### 1.4. Batasan Masalah

Agar studi ini dapat berfokus pada tujuan yang ingin dicapai, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Tinggi, lebar, bentang, dan jumlah tingkat dari portal yang di analisis ditentukan.
2. Bangunan direncanakan di Kota Malang dengan kondisi tanahnya adalah tanah keras. Bangunan dimanfaatkan untuk bangunan perkantoran dengan bentuk denah ditentukan.
3. Kekakuan dari profil diseragamkan untuk semua variasi lebar bukaan pengaku.
4. Digunakan alat pracetak beton ringan struktur bertulang, sehingga aksi komposit penampang diabaikan.
5. Tidak mempertimbangkan pengaruh momen sekunder ( $P-\Delta$ ).
6. Tidak dilakukan analisis ekonomi.

### 1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari studi ini diantaranya adalah:

1. Mengetahui perilaku struktur portal baja bidang bertingkat dengan pengaku diagonal ganda jenis “K” terhadap beban horizontal dengan variasi lebar bukaan titik simpul puncak dan penerapan variasi tinggi portal.

2. Mengetahui variasi lebar bukaan pada titik simpul puncak pengaku diagonal ganda “K” dan perilaku dinamisnya dalam menahan beban horizontal yang bekerja.

### 1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari studi ini diantaranya sebagai berikut:

- a. Bagi perencana bangunan gedung di kota Malang dapat dijadikan sebagai acuan dalam merencanakan suatu gedung yang akan dibangun.
- b. Bagi penulis studi ini merupakan salah satu cara untuk mengaplikasikan ilmu yang didapat di bangku kuliah perkuliahan.
- c. Bagi mahasiswa lain dapat sebagai bahan acuan dalam pengembangan penulisan skripsi dan tambahan ilmu pengetahuan.
- d. Bagi masyarakat umum dapat dijadikan sebagai pengetahuan tentang perkiraan besaran gempa yang sudah diperbaharui dari perkiraan sebelumnya.

