

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara strategis yang terletak di antara tiga lempeng tektonik yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan Pasifik. Keberadaan Indonesia yang terletak diantara lempeng-lempeng aktif ini membuat Indonesia sangat rawan terhadap gempa, baik dengan skala kecil maupun besar.

Menurut Boen (1984 : 1) gempa bumi adalah suatu gejala *physik* yang ditandai dengan bergetarnya bumi dengan berbagai intensitas. Ada banyak hal yang dapat menyebabkan gempa bumi misalnya tanah longsor, runtuhnya tambang, meletusnya gunung berapi dan guncangan tektonik. Getaran tersebut terjadi karena terlepasnya suatu enersi potensial gravitasi, enersi kinetik, enersi kimia, atau elastik *strain energy*. Dari semua enersi tersebut, hanya pelepasan *stress energy* yang menyebabkan gempa bumi tektonik saja yang dapat membahayakan bangunan-bangunan yang di buat oleh manusia.

Gempa bumi yang disebabkan oleh terlepasnya *stress energy* disebut gempa tektonik. Sebagian besar dari gempa bumi yang merusak bangunan-bangunan di dunia adalah gempa tektonik ini (Boen, 1984 : 1)

Kejadian-kejadian gempa yang terjadi di wilayah Indonesia dapat menimbulkan berbagai kerusakan terutama pada struktur bangunannya. Saat ini di Indonesia sudah banyak dijumpai bangunan-bangunan tinggi. Bangunan tinggi sangat rawan sekali terhadap gempa karena bangunan tinggi memiliki reaksi

terhadap gaya lateral yang lebih besar. Hal ini sangat beresiko karena dapat membahayakan bahkan menghilangkan nyawa penghuni yang berada di dalam bangunan tersebut. Oleh sebab itu kerusakan-kerusakan pada struktur akibat gempa perlu diminimalisir dan hindari agar tidak timbul banyak korban jiwa. Untuk meminimalisir hal tersebut maka perlu adanya perencanaan tahan gempa pada struktur bangunan.

Perencanaan tahan gempa merencanakan bangunan-bangunan sedemikian sehingga mempunyai daya tahan terhadap gempa bumi, dalam arti kata bahwa kalau bangunan-bangunan tersebut terkena gempa, maka bangunan-bangunan tersebut tidak akan mengalami kehancuran struktural (*structural failure*) yang dapat merubuhkan bangunan tersebut (Boen, 1984 : 15).

Perencanaan tahan gempa merupakan hal yang sangat penting dalam merencanakan suatu bangunan karena dengan perencanaan tahan gempa maka perilaku struktur saat terkena gempa dapat diprediksi sehingga tingkat kerusakan yang ditimbulkan akibat gempa dapat berkurang. Melalui perencanaan tahan gempa ini diharapkan dapat memberikan ketahanan pada struktur bangunan yang mungkin terjadi karena gempa besar melalui mekanisme perencanaan keruntuhan sehingga lebih menjamin tidak terjadinya keruntuhan total dan dapat meminimalisir resiko terhadap keselamatan dan kerugian-kerugian lain yang timbul.

Dalam menganalisis struktur bangunan tahan gempa dibutuhkan suatu analisis yang mampu menggambarkan secara jelas perilaku inelastis struktur dan dapat memberikan hasil yang aman sehingga dapat diketahui perilaku bangunan

hingga mencapai kondisi hampir runtuh. Untuk mencapai kondisi ini kurang cocok apabila menggunakan analisis linear, karena analisis linear tidak dapat menggambarkan perilaku bangunan secara tepat. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menggambarkan perilaku bangunan yaitu analisis statik nonlinier. Analisis statik nonlinier merupakan prosedur analisis untuk mengetahui perilaku keruntuhan suatu bangunan terhadap gempa, dikenal pula sebagai analisis *pushover* atau analisis beban dorong statik.

Perkembangan bangunan tinggi di Indonesia sudah semakin pesat. Salah satu daerah yang banyak memiliki gedung-gedung tinggi pencakar langit adalah wilayah Jakarta dan sekitarnya. Griya niaga-2 merupakan salah satu bangunan tinggi yang terdapat di Jakarta. Terletak pada wilayah gempa 3 dengan jenis tanah yang lunak maka diperlukan adanya evaluasi perilaku bangunan untuk mencegah terjadinya kerusakan fatal terutama korban jiwa saat terjadi gempa.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalahnya adalah:

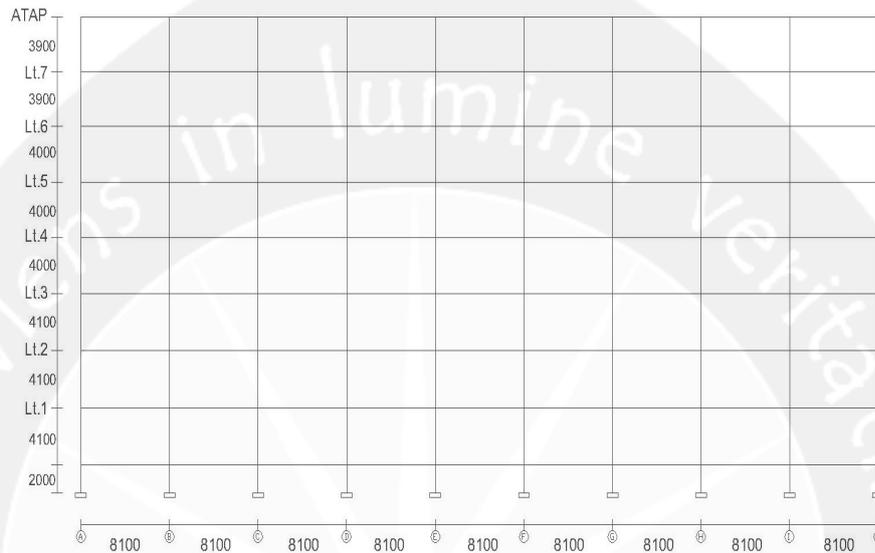
1. Berapa besar target perpindahan maksimum struktur setelah dilakukan *pushover* analisis berdasarkan kombinasi beban yang paling menentukan?
2. Bagaimana kondisi tingkat kinerja struktur gedung Griya Niaga-2 setelah dilakukan analisis *pushover*?

### 1.3 Batasan Masalah

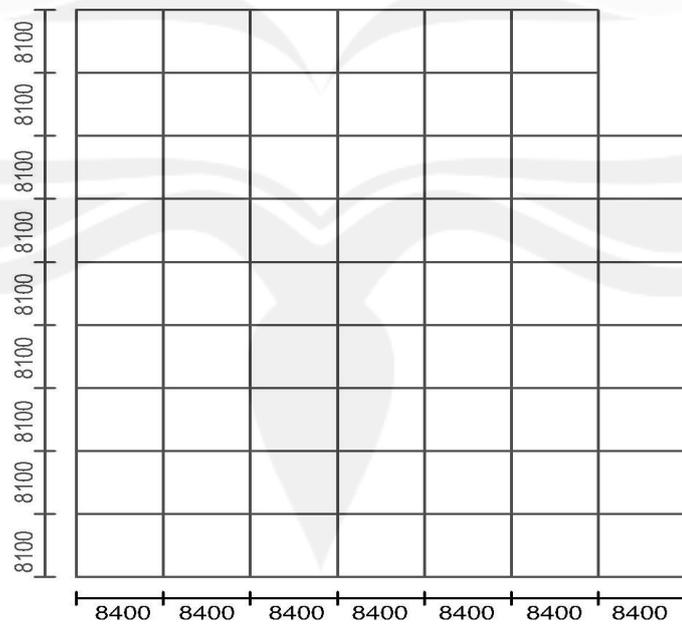
Untuk mendapatkan jawaban yang terarah dan terencana, maka permasalahan dalam penulisan ini perlu ditentukan beberapa variabel-variabel yang sekiranya dapat memperjelas permasalahan yang ada, antara lain :

1. Struktur bangunan yang ditinjau adalah Gedung Griya Niaga-2 Bintaro dengan jumlah lantai 8 dengan potongan denah serta denah ditunjukkan pada gambar 1.1 dan gambar 1.2
2. Bangunan terletak di wilayah gempa 3
3. Dimensi kolom dan balok :
  - Kolom lantai 1 s/d 3 = 1000 x 1000 mm
  - Kolom lantai 4 s/d 6 = 800 x 800 mm
  - Kolom lantai 7 s/d 8 = 600 x 600 mm
  - Balok induk lantai 1 s/d 8 = 400 x 700 mm
4. Mutu bahan :
  - Mutu beton =  $f'c = 30$  MPa
  - Mutu baja tulangan =  $f_y = 240$  MPa < 12 mm (BJTP)  
=  $f_y = 400$  MPa  $\geq$  12 mm (BJTD)
5. Analisis perencanaan ketahanan gempa mengacu pada Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung SNI 03-1726-2002
6. Prosedur analisis *pushover* mengacu pada FEMA 440

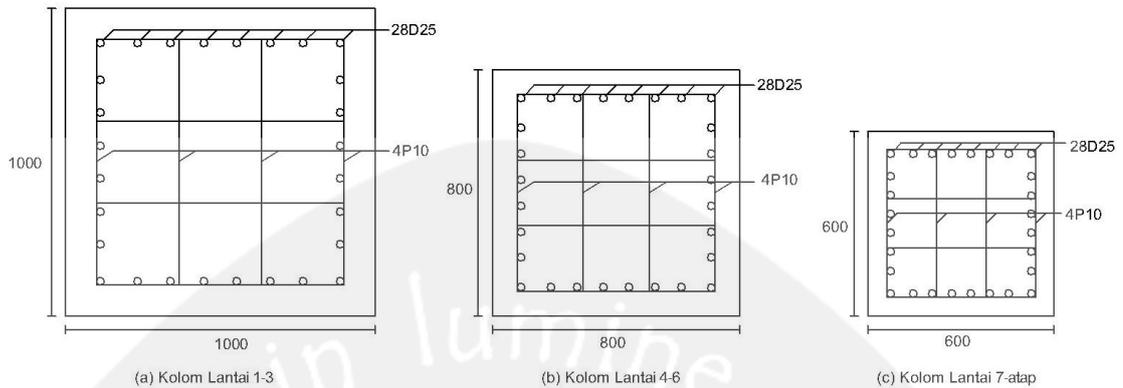
7. Analisis beban dorong statik *pushover* dilakukan dengan menggunakan bantuan software *Extended Three Dimension Analysis of Building System* (ETABS)



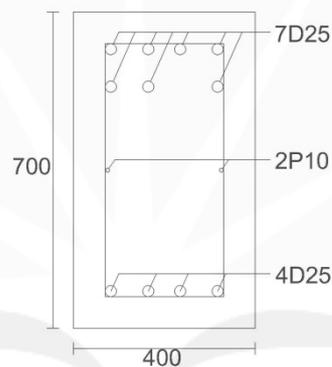
Gambar 1.1 Potongan As 5



Gambar 1.2 Denah Lantai Atap



Gambar 1.3 Potongan Kolom Struktur



Gambar 1.4 Potongan Balok Struktur

#### 1.4 Keahlian Tugas Akhir

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, judul tugas akhir Nonlinier *Pushover* Analisis Struktur Gedung Griya Niaga 2 Bintaro belum pernah dilaksanakan sebelumnya.

#### 1.5 Tujuan Tugas Akhir

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai pengaruh gempa terhadap struktur, mengetahui pengaruh penggunaan analisis

*pushover* dalam memperkirakan gaya maksimum dan deformasi terhadap gempa, serta mengetahui tingkat efektivitas penggunaan analisis *pushover* ketika diterapkan pada bangunan tinggi.

#### **1.6 Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat yang diperoleh dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memberikan pengetahuan akademis mengenai prediksi perilaku struktur bangunan yang terkena beban gempa menggunakan analisis *pushover* dengan bantuan program *ETABS* serta mengembangkan pengetahuan dan teori yang diperoleh selama di bangku kuliah.