

# **BAB I**

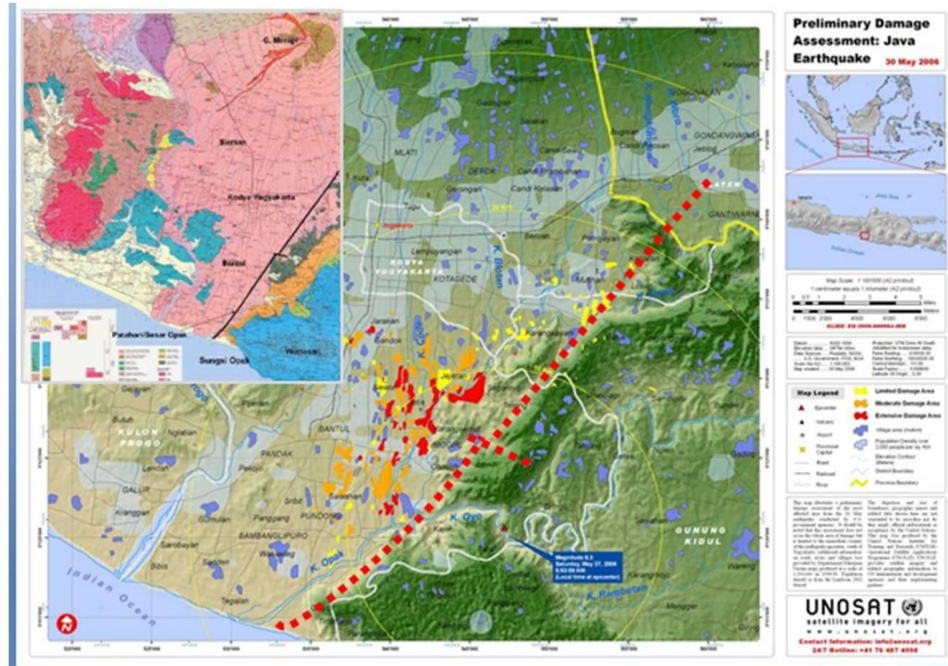
## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Indonesia memiliki potensi wisata yang cukup tinggi, hal ini dapat kita jumpai di berbagai tempat dan salah satunya adalah Kota Yogyakarta. Dengan adanya tempat-tempat wisata di Yogyakarta dapat berpengaruh pada peningkatan jumlah wisatawan, baik itu lokal maupun mancanegara yang datang ke Kota Yogyakarta, maka muncul pula tuntutan mengenai peningkatan jumlah penginapan yang akan digunakan untuk tempat tinggal para wisatawan tersebut selama berlibur di Kota Yogyakarta. Luas lahan yang tersedia berbanding terbalik dengan luas bangunan yang dibutuhkan untuk tempat tinggal para wisatawan. Hal tersebut membuat para pemilik modal berlomba-lomba menanamkan modalnya untuk membangun infrastruktur hotel di Kota Yogyakarta.

Yogyakarta merupakan salah satu dari sekian banyak wilayah di Indonesia yang rawan terjadi gempa. Gempa merupakan fenomena alam yang bersifat probabilistik, tidak dapat dipastikan secara akurat kapan, dimana, seberapa besar kekuatannya, serta dampak kerusakan yang ditimbulkannya.

Dari kejadian gempa Yogyakarta yang terjadi pada tanggal 27 Mei 2006 lalu telah mengakibatkan berbagai kerusakan, baik sarana maupun prasarana fisik serta korban jiwa pada berbagai daerah di Provinsi Yogyakarta. Hasil evaluasi pasca gempa Yogyakarta ditemukan bahwa tidak hanya rumah masyarakat yang rusak berat, tetapi juga bangunan-bangunan seperti candi, bangunan perkantoran, bangunan rumah sakit serta akses jalan yang terhambat karena jembatan runtuh. Lokasi patahan Opak pada gempa Yogyakarta yang terjadi pada tanggal 27 Mei 2006 dan kerusakan dan kegagalan struktur bangunan akibat gempa dapat dilihat pada Gambar 1.1 dan Gambar 1.2.



Gambar 1.1 Peta kerusakan gempa Yogyakarta 2006 dan lokasi patahan opak  
(Sumber : [www.unosat.org](http://www.unosat.org), 2006)



Gambar 1.2 Kerusakan gedung akibat gempa Yogyakarta 2006  
(Sumber : <http://ciptakarya.pu.go.id>, 2006)

Dalam merencanakan struktur bangunan gedung bertingkat, beberapa faktor yang harus diperhatikan oleh seorang perencana struktur antara lain : fungsi bangunan gedung, keamanan gedung, kekuatan, kekakuan, kestabilan, keindahan, dan pertimbangan biaya.

Salah satu faktor utama juga yang perlu diperhatikan dalam proses perencanaan bangunan gedung tahan gempa adalah pengaruh dari lokasi serta kondisi tanah bangunan dibangun. Hal ini karena lapisan tanah di bawah permukaan yang menopang pondasi bangunan dapat meningkatkan besarnya beban gempa yang dialami oleh struktur bangunan. Hal ini dimungkinkan karena adanya kemungkinan bahwa periode alami dari lapisan tanah di bawah permukaan sama / hampir sama dengan periode alami dari bangunan di atasnya. Gelombang gempa dengan frekuensi yang tinggi atau periode yang kecil akan merambat secara efisien dibatuan yang keras dan tanah keras, sebaliknya akan mengurangi atau menghilangkan gempa yang mempunyai frekuensi rendah. Sebaliknya tanah lunak akan menjadi penghantar yang baik untuk gelombang gempa dengan frekuensi yang rendah.

Perencanaan struktur bangunan di daerah rawan gempa seperti Yogyakarta harus mengikuti peraturan-peraturan yang ditetapkan pemerintah. Saat ini, pemerintah telah menerbitkan peraturan terbaru tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung yaitu, SNI 1726:2012 dan Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung yaitu, SNI 2847-2013. Kedua peraturan ini tergolong masih baru sehingga dibutuhkan pemahaman secara mendalam agar dapat diterapkan dalam perancangan struktur bangunan, karena praktisi / perencana struktur bangunan sudah terbiasa menggunakan peraturan yang lama.

Yoyong Arfiadi dan Iman Satyarno (2013) telah melakukan penelitian tentang Perbandingan Spektra Desain Beberapa Kota Besar Di Indonesia Dalam SNI Gempa 2012 Dan SNI Gempa 2002. Dalam penelitian ini spektra desain yang ada dalam SNI 1726:2012 dibandingkan dengan spektra desain dalam SNI 1726-2002 pada Tanah Keras (SA), Tanah Sedang (SD), dan Tanah Lunak (SE), untuk 15 kota besar yaitu: Yogyakarta, Jakarta, Bandung, Surabaya, Surakarta, Semarang, Denpasar, Medan, Banda Aceh, Padang, Makassar, Palu, Manado, Palembang, dan Jayapura. Dari hasil perbandingan terhadap 15 kota besar di Indonesia, maka ada kota-kota yang mengalami kenaikan baik untuk nilai spektral percepatan pada periode pendek maupun nilai spektral pada periode 1 detik, ada pula yang mengalami penurunan. Untuk kota-kota yang mengalami kenaikan spektra desain,

baik pada perioda pendek (yang mempengaruhi gedung sekitar 2 sampai 8 lantai) maupun periode 1 detik (yang mempengaruhi gedung 10 lantai atau lebih), maka gedung-gedung di kota-kota tersebut perlu dievaluasi ketahanannya terhadap gempa, terutama untuk bangunan penting seperti rumah sakit dan bangunan penting lainnya.

Yoyong Arfiadi (2013) telah melakukan penelitian tentang Implikasi Penggunaan Peta Gempa 2010 Pada Perencanaan Gedung Di Kota Yogyakarta. Dalam penelitian ini dibahas implikasi penggunaan peta gempa 2010 dan peraturan yang baru pada suatu sistem struktur rangka momen. Gedung yang ditinjau adalah gedung dengan penggunaan normal dan dengan jumlah lantai 4. Sebagai perbandingan dibahas desain gaya geser dasar pada struktur tersebut di Kota Yogyakarta untuk berbagai jenis tanah (klas situs), yaitu untuk tanah lunak, sedang, dan keras. Dari hasil analisis diperoleh bahwa untuk gedung bertingkat sedang yang dibangun diatas tanah lunak, nilai geser dasar berdasarkan RSNI 03-1726-201X lebih kecil dari nilai gaya geser yang dihitung berdasarkan SNI 03-1726-2002, walaupun dengan selisih yang tidak terlalu besar. Untuk gedung bertingkat sedang yang dibangun di atas tanah dengan kekerasan sedang, nilai geser dasar dari RSNI 03-1726-201X lebih besar dari gaya geser dasar yang dihitung dengan SNI 03-1726-2002. Rasio gaya geser yang dihitung dengan RSNI 03-1726-201X terhadap gaya geser yang dihitung dengan SNI 03-1726-2002 dapat mencapai 1,4. Demikian juga untuk gedung bertingkat sedang yang dibangun diatas tanah keras, gaya geser dasar yang dihitung dengan RSNI 03-1726-201X kira-kira 70% lebih besar dari gaya geser dasar yang dihitung dengan SNI 03-1726-2002. Selain itu gaya geser yang dihitung dengan RSNI 03-1726-201X pada tanah lunak lebih kecil dari gaya geser pada tanah sedang dan keras. Hal ini terjadi karena parameter spektral respons percepatan desain pada RSNI 03-1726-201X mempunyai nilai yang kecil untuk tanah lunak dibandingkan dengan nilai parameter spektral respons percepatan desain pada tanah sedang dan keras, untuk rentang perioda struktur yang ditinjau.

Bedasarkan penelitian-penelitian terdahulu yang telah dipaparkan diatas, dapat disimpulkan bahwa lokasi dan kondisi tanah bangunan dibangun sangat mempengaruhi gaya-gaya yang terjadi pada bangunan. Penggunaan peraturan

terbaru sebagai acuan dalam perancangan struktur bangunan juga perlu diperhatikan untuk mendapatkan hasil desain struktur yang efektif. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan penelitian perbandingan perancangan struktur bangunan bertingkat pada tanah sedang dan tanah lunak berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 2847:2013 yang berlokasi di Kota Yogyakarta. Besar harapan penulis bahwa, dengan adanya penulisan tugas akhir ini dapat memberikan pemahaman baik bagi penulis sendiri maupun kepada para praktisi / perencana struktur bangunan .

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimanakah perbandingan hasil respons struktur pada tanah sedang dan tanah lunak pada bangunan yang menggunakan faktor redundansi sama dengan 1 dan 1,3 ?
2. Bagaimanakah perbandingan hasil desain perancangan struktur bangunan bertingkat berdasarkan peraturan SNI 1726:2012 dan SNI 2847:2013 pada tanah sedang dan tanah lunak ?

## **1.3 TUJUAN PENELITIAN**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui perbandingan hasil respons struktur pada tanah sedang dan tanah lunak pada bangunan yang menggunakan faktor redundansi sama dengan 1 dan 1,3
2. Untuk mengetahui perbandingan hasil desain perancangan struktur bangunan bertingkat berdasarkan peraturan SNI 1726:2012 dan SNI 2847:2013 pada tanah sedang dan tanah lunak

#### 1.4 MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh jenis tanah terhadap hasil respons struktur bangunan
2. Mengetahui perbandingan hasil desain perancangan struktur bangunan bertingkat berdasarkan peraturan SNI 1726:2012 dan SNI 2847:2013 pada tanah sedang dan tanah lunak
3. Mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang didapat selama masa perkuliahan.

#### 1.5 BATASAN PENELITIAN

Agar penelitian dapat lebih terarah, batasan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Pemodelan struktur gedung secara tiga dimensi (*3D*), *input* pembebanan dan analisis struktur dilakukan dengan menggunakan program SAP2000 v14.
2. Perancangan komponen struktur meliputi balok, kolom, Join balok-kolom, dan pelat.
3. Hasil respons struktur yang ditinjau pada penelitian ini adalah geser dasar seismik, simpangan antar lantai ijin, dan pengaruh torsi.
4. Hasil desain perancangan struktur yang ditinjau pada penelitian ini adalah hasil kebutuhan luas tulangan longitudinal (pela, balok, dan kolom) dan hasil kebutuhan jarak tulangan transversal (balok dan kolom)
5. Gedung yang dimodelkan adalah gedung beraturan bertingkat 10 *open frame*
6. Bangunan berfungsi sebagai gedung hotel
7. Tinggi antar tingkat adalah 4 meter
8. Analisis pembebanan meliputi beban mati, beban hidup, beban gempa, dan kombinasi beban-beban tersebut.
9. Beban angin tidak diperhitungkan
10. Struktur yang ditinjau adalah struktur beton bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).
11. Dukungan *frame* (hubungan pondasi dan kolom) dianggap terjepit penuh
12. Struktur pondasi dianggap menyatu dengan tanah, sehingga rotasi pada pondasi tidak diperhitungkan.

13. Bangunan direncanakan berada di Yogyakarta, dengan kondisi tanah sedang dan tanah lunak
14. Analisis beban gempa yang digunakan adalah analisis beban gempa dinamik, yaitu analisis ragam respon spektrum.
15. Bangunan direncanakan tanpa menggunakan dinding geser, dengan elemen balok berbentuk T (*T Beam*) pada balok sisi dalam dan sisi luar struktur dan kolom berbentuk segi empat.
16. Pengaruh P-Delta ( $P-\Delta$ ) tidak diperhitungkan.
17. Standar yang digunakan pada penelitian ini adalah :
  - a. SNI 1726:2012 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung
  - b. SNI 2847:2013 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung
  - c. SKBI-1987 tentang Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung