

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG MASALAH

Semakin terbatasnya lahan untuk mendirikan bangunan dan kebutuhan yang terus meningkat akan bangunan untuk kebutuhan publik karena jumlah penduduk yang terus meningkat menjadi tantangan bagi peradaban manusia pada masa sekarang ini. Pengembangan bangunan tidak bisa lagi dilakukan dalam arah horisontal, akan tetapi semakin diarahkan pembangunan dalam arah vertikal. Aplikasinya ada dua hal, yaitu pengembangan ke atas ( bangunan bertingkat ) dan ke bawah permukaan tanah ( besemen ). Saat ini, sudah banyak bangunan-bangunan yang merupakan gabungan keduanya, dan akan semakin bertambah.

Kebutuhan di atas menjadi suatu tantangan tersendiri bagi insinyur sipil untuk mendesain bangunan tinggi dengan besemen, secara khusus di Indonesia, yang merupakan wilayah rawan gempa karena merupakan tempat pertemuan 3 lempeng tektonik. Beban gempa, yang diterapkan pada analisa bangunan sebagai gaya lateral akibat percepatan tanah, merupakan gaya yang dominan pada struktur bangunan tinggi, dibandingkan pada struktur bangunan yang relatif rendah dimana beban-beban vertical lebih dominan mempengaruhi. Hal itu dikarenakan bangunan tinggi akan menerima gaya inersia yang cukup besar akibat percepatan tanah yang menyebabkan *displacement* yang relatif lebih besar dibandingkan bangunan rendah, karena kekakuan bangunan tinggi yang relatif lebih kecil, dan tentunya gaya-gaya dalam yang relatif lebih besar, khususnya gaya geser dan momen guling. Jika kita tinjau dari bangunan yang terbenam, seperti besemen, maka interaksi antara struktur terbenam dan tanah akan mempengaruhi respon dari struktur yang ada di atas tanah. Hubungan interaksi struktur dengan tanah adalah hubungan yang menggambarkan bagaimana tanah, dalam hal ini gelombang energi akibat gempa yang disalurkan oleh tanah kepada struktur,

mempengaruhi respon struktur, dan bagaimana respon struktur memberikan pengaruh balik pada tanah yang ada di sekitarnya akibat gerakan struktur dengan tanah yang tidak sefase.

Secara teoritis, interaksi struktur tanah akan sangat berpengaruh untuk kondisi tanah yang relative lunak dibandingkan struktur yang relatif massif. Hal itu disebabkan deformasi tanah baik akibat tanah terhadap struktur maupun akibat respon balik struktur terhadap tanah akan relatif lebih besar dibandingkan untuk kasus tanah yang relatif keras.

Diketahui ada dua metode yang digunakan untuk menganalisa. Pertama dengan menganggap struktur atas dan struktur bawah terpisah sehingga analisa gempanya juga dilakukan secara terpisah sesuai dengan gempa rencana, dimana struktur atas dianggap terjepit lateral pada taraf lantai dasar. Selanjutnya struktur bawah dapat dianggap sebagai struktur tersendiri yang berada di dalam tanah yang dibebani oleh kombinasi beban-beban gempa dan beban dari respon struktur atas. Kedua, dengan menggunakan metode interaksi struktur tanah. Metode ini menganalisa struktur secara keseluruhan bersama-sama dengan tanah dengan memodelkan tanah sebagai komponen struktur yang memiliki nilai kekakuan dan koefisien redaman, Dengan demikian pengaruh tanah terhadap struktur dan struktur terhadap tanah dapat dimodelkan.

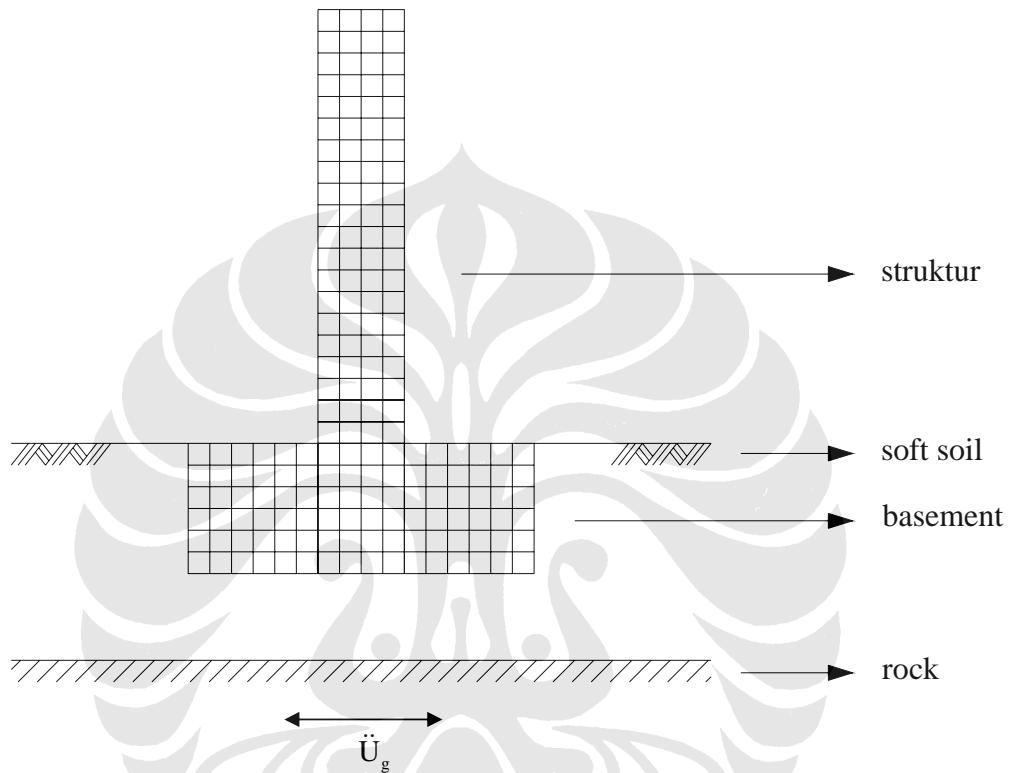
Standar Nasional Indonesia ( SNI ) menggunakan metode pertama dengan alasan kemudahan perhitungan. Akan tetapi, dengan melihat begitu berpengaruhnya interaksi struktur tanah terhadap respon struktur, maka dengan memodelkan struktur dan tanah sebagai suatu kesatuan, tentunya akan didapatkan hasil yang lebih akurat dibandingkan metode pertama. Secara khusus jika kita berbicara mengenai kondisi tanah di Jakarta yang tergolong tanah lunak, maka tentunya metode kedua akan lebih akurat untuk diterapkan.

## **1.2. SISTEMATIKA PENULISAN**

Dalam pemodelan bangunan tinggi dengan besemen, maka ada 2 parameter yang perlu ditinjau untuk mengetahui respon strukturnya. Parameter pertama adalah level penjepitan lateral dan parameter kedua adalah pemodelan tanah. Kedua parameter divariasikan untuk mengetahui respon struktur.

### 1.3. TUJUAN PENULISAN

Tujuan penulisan ini adalah untuk mempelajari dan membandingkan hasil analisa dari kedua metode di atas, seberapa besar tanah akan memberikan pengaruh pada respon struktur akibat gempa.



Gambar 1.1. Struktur Bangunan Tinggi dengan Basement

### 1.4. PEMBATASAN MASALAH

Permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan ini dibatasi pada analisa respon struktur dari suatu bangunan yang dimodelisasikan sebagai portal 2 dimensi akibat gaya gempa. Kemudian dinding besemen yang dimodelkan hanya pada arah tegak lurus portal, sedangkan dinding besemen yang sejajar portal tidak dimodelkan. Kekakuan dinding besemen sejajar portal tidak dimasukkan dalam pemodelan. Modelisasi tanah dilakukan dengan mengasumsikan struktur berdiri pada tanah homogen sehingga nilai kekakuan dan koefisien redamannya untuk setiap kedalaman bernilai sama. Tanah dianggap sebagai material elastis, sehingga

deformasi tanah yang terjadi bersifat linear. Kemudian ruang lingkup tanah yang masih terpengaruh oleh interaksi struktur tanah dibatasi pada dimensi tertentu.

### **1.5. HIPOTESIS**

Kehadiran tanah dalam model dengan elastisitasnya mengakibatkan struktur menjadi lebih fleksibel, dan akan menurunkan frekuensi gerak struktur jika dibandingkan dengan struktur yang diasumsikan terjepit di permukaan tanah. Dampak lainnya adalah perubahan peralihan struktur atas sehingga mempengaruhi respon struktur. Penurunan nilai gaya geser tingkat akan terjadi pada struktur besemen, karena sebagian gaya akan diserap oleh tanah.

### **1.6. RUMUSAN PERMASALAHAN**

Keseluruhan penulisan skripsi ini terdiri dari 6 bab, yaitu :

- **BAB I. PENDAHULUAN**
- **BAB II. MODELISASI TANAH**
- **BAB III. MODELISASI STRUKTUR**
- **BAB IV. METODELOGI PENELITIAN**
- **BAB V. ANALISA RESPON DINAMIK STRUKTUR**
- **BAB VI. KESIMPULAN**