

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Karakteristik lapisan tanah mempunyai pengaruh yang harus diperhitungkan agar pengaruhnya terhadap gelombang energi gempa dari dasar tanah keras sampai permukaan tanah dapat diketahui. Apakah terjadi amplifikasi atau deamplifikasi gelombang energi gempa dari dasar tanah yang keras sampai pada permukaan tanah akan bergantung banyak hal. Untuk itulah pengaruh kondisi tanah lokal (*site effect*) dan kondisi topografi terhadap gelombang gempa perlu diketahui secara jelas. Kondisi lokal tanah tersebut muncul setelah terjadinya perbedaan antara intensitas gempa yang dideteksi dengan pola kerusakan bangunan yang terjadi.

Beberapa penelitian terdahulu menyebutkan bahwa : sifat-sifat fisik lapisan tanah, kedalaman lapisan tanah, kandungan frekuensi getaran gempa, jarak, kandungan amplitudo getaran gempa, dan topografi permukaan tanah mempunyai pengaruh terhadap rambatan gelombang energi gempa.

Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh massa bangunan terhadap respon seismik lapisan tanah dengan cara analisa matematis. Umumnya percepatan pada permukaan tanah yang terjadi akibat

gempa direkam pada kondisi *free field* atau tidak terdapat massa bangunan diatas lapisan tanah.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa massa bangunan mempunyai efek terhadap rekaman gempa dari hasil perbandingan gempa yang direkam di lantai basement gedung yang relatif besar dengan gempa yang direkam pada permukaan tanah (*free field*) menunjukkan bahwa percepatan tanah akibat gempa yang direkam di basement tersebut rata-rata 24% lebih rendah daripada apabila direkam pada permukaan tanah. Sehingga penelitian ini akan melakukan pendekatan matematis untuk mengetahui efek massa bangunan terhadap percepatan tanah akibat gempa.

### **1.2 Rumusan Permasalahan**

Melihat dari latar belakang penelitian maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yang akan menjadi obyek penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh massa bangunan terhadap respon seismik lapisan tanah.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Melihat dari apa yang telah dirumuskan diatas, maka penelitian ini dilakukan bertujuan untuk :

1. Untuk memperoleh respon seismik lapisan tanah (percepatan tanah, kecepatan tanah, simpangan tanah dan regangan geser tanah ) akibat gempa pada kondisi *free field*.
2. Untuk memperoleh respon seismik lapisan tanah (percepatan tanah, kecepatan tanah, simpangan tanah dan regangan geser tanah )akibat gempa pada kondisi terdapat massa bangunan di atas lapisan tanah.

3. Kemudian membandingkan dan menganalisa respon seismik lapisan tanah pada kondisi *free field* dan pada kondisi terdapat massa bangunan di atas lapisan tanah untuk mengetahui pengaruh massa bangunan terhadap respon seismik lapisan tanah.

#### 1.4 Batasan Penelitian

Seperti yang telah disebutkan pada latar belakang penelitian di atas bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi respon seismik lapisan tanah antara lain : Besarnya magnitude gempa, jarak episenter gempa, properti lapisan tanah, kondisi topografi lapisan tanah, ketebalan lapisan tanah, jenis mekanisme terjadinya gempa, dan kondisi geologi tanah yang dilalui gelombang gempa. Melihat banyaknya variabel di atas sementara penelitian ini mempunyai keterbatasan-keterbatasan maka perlu adanya batasan masalah pada penelitian ini agar analisis menjadi sederhana dan lebih mudah dipahami tetapi diupayakan tetap realistis, yaitu :

1. Penelitian ini tidak memperhitungkan perubahan properti tanah setelah terdapat massa bangunan di atas lapisan tanah.
2. Penelitian ini tidak memperhitungkan adanya peningkatan tekanan air pori tanah akibat terjadinya gempa.
3. Lapisan tanah yang dianalisis dianggap mempunyai kondisi topografi yang sama.
4. Kondisi geologi tanah yang dilalui gelombang gempa dari sumber gempa sampai lokasi lapisan tanah yang ditinjau dianggap sama.
5. Penelitian ini tidak memperhitungkan jenis mekanisme terjadinya gempa.

6. Bangunan yang dipakai sebagai analisis mempunyai berat : 13000 Ton.
7. Lapisan tanah dianggap tidak mengalami defleksi dalam arah vertikal.
8. Lapisan tanah ditinjau dalam dua dimensi.
9. Lapisan tanah dianggap berperilaku seperti *shear building*.
10. Properti tanah yang dipakai sebagai analisis diambil dari propertis lapisan tanah yang berlokasi di daerah Dalangan Tawangsari I, Tawangsari II, dan Jl. Pemuda Semarang dengan ketebalan lapisan tanah masing-masing : 25 m, 25m dan 18 m.
11. Data gempa yang dipakai adalah data Gempa :
  - Koyna dengan Magnitude 6,5 Richter dan jarak episenter : 5,6 Km,
  - Kobe dengan Magnitude 7,2 Richter dan jarak episenter : 19,2 Km,
  - Miiyaki dengan Magnitude 7,4 Richter dan jarak episenter : 100 Km,
  - dan El Centro dengan Magnitude 7,1 Richter dan jarak episenter : 9.0 Km.
12. Gempa dianggap terjadi di *base rock* dengan cara melakukan *scaled down* rekaman gempa di permukaan tanah.
13. Pondasi terletak pada kedalaman -3 m dari permukaan tanah.
14. Damping ratio yang dipakai hanya pada tanah di bawah bangunan, tidak memperhitungkan *external dumping*.
15. Profil tanah yang dipakai sebagai analisis adalah profil tanah dalam kondisi tidak terdapat massa bangunan di atas lapisan tanah.
16. Nilai  $\bar{\sigma}_o$  pada penelitian ini merupakan tegangan efektif octahedral.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk pengembangan analisis dinamika struktur di lapangan maupun sebagai bahan masukan dalam penanganan kasus yang melibatkan faktor tanah dalam analisis struktur, yang pada akhirnya merupakan bagian untuk mengembangkan metode analisis yang lebih realistis dalam mencapai optimasi perencanaan bangunan tahan gempa.

### 1.6 Hipotesis

Melihat hasil penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya maka dapat disusun suatu hipotesis untuk penelitian ini bahwa massa bangunan akan menyebabkan deamplifikasi respon seismik lapisan tanah.

