

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Setiap bangunan yang berada di atas permukaan tanah harus didukung oleh struktur pondasi untuk menopang bangunan tersebut. Supaya berfungsi dengan optimal dan handal, pondasi yang digunakan harus sesuai dengan fungsi bangunan dan kondisi tanah dimana bangunan tersebut akan dibangun. Pondasi adalah bagian bangunan yang memikul dan menahan beban yang bekerja yaitu beban konstruksi bangunan, yang kemudian diteruskan ke dalam tanah. Tanpa menyebabkan penurunan, defleksi dan keruntuhan tanah yang berlebihan (Lucio Canonica, 1991).

Pondasi yang efektif harus memiliki kemampuan menahan beban-beban yang terjadi pada bangunan baik beban aksial maupun beban lateral. Kapasitas dukung dukung lateral merupakan salah satu aspek yang harus diperhatikan dalam perencanaan pondasi. Beban lateral yang terjadi pada pondasi disebabkan oleh: tekanan lateral tanah, beban gempa, beban angin, beban gelombang laut (untuk pondasi lepas pantai), beban akibat tumbukan kapal (untuk pondasi dermaga), beban rem kendaraan pada jembatan, dan lainnya yang menyebabkan defleksi pada pondasi (Dewi, 2009).

Salah satu beban lateral yang menjadi perhatian adalah beban siklik/gempa. Gempa bumi merupakan getaran atau guncangan yang terjadi dipermukaan bumi yang disebabkan oleh pelepasan energi secara tiba-tiba dari dalam bumi yang menimbulkan gelombang seismik (Pawirodikromo, 2012). Akibat adanya beban gempa tersebut secara khusus terdapat interaksi antara struktur bangunan bawah tanah yaitu interaksi pondasi tiang dengan tanah berupa tekanan tanah lateral dinamik pada pondasi tiang, dimana distribusi tekanan lateral ini sangat dipengaruhi oleh interaksi tanah dengan struktur pondasi (Mohasseb, 2020).

Bandung *Advanced Sciences & Creative Engineering Space* (BASICS) adalah pusat penelitian dari berbagai keilmuan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Gedung ini berlokasi di Cisitua Sangkuriang, Kota Bandung. Kota Bandung sendiri terdapat struktur sesar Lembang yang memanjang mencapai 30 km. Dari

hasil kajian Badan Klimatologi dan Geofisika (BMKG) pada tahun 2017 (<https://www.bmkg.go.id/>) Sesar Lembang ini menunjukkan laju pergeseran mencapai 5 mm/tahun, sedangkan hasil pemantauan BMKG juga menunjukkan aktivitas seismik dengan kekuatan kecil yang artinya Sesar Lembang ini masih aktif.

Banyak metode untuk mengestimasi kapasitas dukung lateral tiang, dimulai dari Metode Brinch Hansen, Metode Broms dan metode Kurva p-y yang bisa dibantu dengan program LPILE serta metode elemen hingga yang bisa dibantu dengan program PLAXIS 2D dan PLAXIS 3D.

Berdasarkan penjelasan diatas Gedung BASICS LIPI Paket 3 Bandung merupakan salah satu gedung pusat penelitian dari berbagai keilmuan yang sangat berpengaruh terhadap bidang penelitian dan sebagai tempat berkumpulnya orang banyak sehingga perlu dilakukan analisis mengenai kondisi dinamik sebagai mitigasi bencana. Dalam penelitian ini akan dibahas mengenai besar kapasitas dukung lateral dalam kondisi statik dan kondisi dinamik (akibat beban gempa/siklik) yang selanjutnya kedua kondisi kapasitas dukung lateral tersebut dibandingkan, agar mengetahui besar selisih dari kondisi statik dan dinamik.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang diatas bahwa beban gempa merupakan salah satu beban yang bergerak ke arah horizontal dan sangat berpengaruh terhadap interaksi tanah-struktur yaitu kapasitas dukung lateral, bending moment, dan defleksi. Berikut rumusan masalah pada penelitian ini.

1. Beban gempa berpengaruh terhadap perilaku pondasi tiang.
2. Akibat adanya pengaruh beban gempa terhadap pondasi tiang dalam kondisi dinamik, perlu adanya pembanding dengan kondisi statik (tanpa adanya beban gempa) untuk mengetahui besar selisih dari kedua kondisi tersebut.

## **I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah melakukan analisis kapasitas dukung lateral pondasi tiang dalam kondisi statik dan dinamik pada Gedung BASICS LIPI Paket 3 Bandung. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui kapasitas dukung lateral pondasi tiang dengan maksimum defleksi sebesar 6 mm dalam kondisi *fixed head* dan 12 mm dalam kondisi *free head* dalam kondisi statik dengan metode Broms, kurva p-y serta metode elemen hingga 2D dan 3D.
2. Mengetahui kapasitas dukung lateral pondasi tiang dengan maksimum defleksi sebesar 6 mm dalam kondisi *fixed head* dan 12 mm dalam kondisi *free head* akibat beban gempa (dinamik) metode elemen hingga 2D dan 3D.
3. Mengetahui perbandingan kapasitas dukung lateral pondasi tiang dalam kondisi statik dan dinamik.

#### **I.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini bertujuan Agar tidak terjadi perluasan pada masalah pada penelitian ini. Adapun batasan penelitian dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Lokasi penelitian ini dilakukan pada gedung *BASICS* LIPI Paket 3 Bandung.
2. Tinjauan yang dibahas hanya pondasi tiang tunggal.
3. Tinjauan yang dibahas hanya pada pembebanan lateral.
4. Tinjauan yang dibahas dibatasi hanya pada analisis kapasitas dukung lateral, bending moment dan defleksi pondasi tiang akibat adanya beban gempa.
5. Batas defleksi sebesar 6 mm pada kondisi *fixed head* dan 12 mm pada kondisi *free head*.
6. Data analisis yang diperlukan dalam penelitian ini adalah hasil uji laboratorium dan korelasi hasil uji lapangan SPT.
7. Beban gempa/siklik yang digunakan berupa data *Ground motion-CD* untuk input beban dinamik pada program PLAXIS 2D dan 3D.

#### **I.5 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Dilakukan pada pondasi tiang tunggal dengan menganalisis kapasitas dukung lateral, bending moment dan defleksi pada pondasi tiang.
2. Penentuan parameter desain pada penelitian ini berdasarkan dari penyelidikan tanah lapangan SPT dan laboratorium, dengan melakukan analisis statistik yaitu pembatasan (batas atas, batas bawah, dan rata-rata).

### 3. Penentuan Beban Gempa

Beban gempa Kota Bandung/sekutarnya didapat dari website NGA WEST berupa *Ground Motion* CD (.smc) yang dipertibangkan berdasarkan magnitudo (M) dan jarak (R).

### 4. Program komputer yang digunakan dalam analisis adalah program LPILE untuk membantu metode kurva p-y dan PLAXIS 2D dan 3D untuk metode elemen hingga.

### 5. Perhitungan Kapasitas Dukung Lateral Statik

Kapasitas dukung lateral kondisi statik dianalisis menggunakan metode Broms, Kurva p-y dan metode elemen hingga.

### 6. Perhitungan Kapasitas Dukung Lateral Dinamik

Kapasitas dukung lateral kondisi dinamik dianalisis menggunakan metode elemen hingga.

## I.6 Manfaat Penulisan

1. Memberikan referensi mengenai analisis kapasitas dukung lateral dengan metode Broms, kurva p-y dan metode elemen hingga.
2. Memberikan referensi mengenai analisis kapasitas dukung lateral dalam kondisi dinamik akibat beban siklik/gempa dengan metode elemen hingga 2D dan 3D.

## I.7 Metode Penulisan

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan secara umum mengenai latar belakang sampai dengan jadwal penelitian.

### BAB II STUDI PUSTAKA

Bab ini berisikan kumpulan studi pustaka yang akan digunakan sebagai dasar dalam penulisan terkait dengan objek dan metode analisis. Menjelaskan tentang tinjauan pustaka yang berkaitan dengan tanah, pondasi tiang, gempa dan *software* yang akan digunakan.

**BAB III        METODE ANALISIS**

Bab ini menjelaskan alur pengerjaan skripsi dari awal hingga tahap penyelesaian yang diperlukan penulis dalam melakukan penelitian dan langkah-langkah analisis menggunakan *software*.

**BAB IV        ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan tentang penentuan parameter tanah dan analisis kapasitas dukung lateral.

**BAB V        KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan yang didapat dari analisis yang dilakukan dan saran yang diberikan oleh penulis.

**I.8 Hipotesis Penelitian**

Hipotesis pada penelitian ini yaitu dengan adanya beban siklik/gempa pada pondasi tiang akan berpengaruh terhadap kapasitas dukung lateral dan defleksi.

## I.9 Jadwal Rencana Penelitian

Tabel I.1 Jadwal Rencana Penelitian

KEGIATAN	Waktu Penelitian																																															
	2022																2023																															
	April				Mei				Juni				Juli				Agustus				Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Studi Literatur	■	■																																														
Pengumpulan Data			■	■																																												
Pengajuan Judul					■																																											
Penulisan BAB I s.d. BAB III					■	■	■	■	■																																							
Seminar Judul												■																																				
Perbaikan Hasil Seminar Judul												■																																				
Pengolahan Data													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Penyusunan BAB IV s.d. BAB V													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Seminar Isi																																																
Perbaikan Hasil Seminar Isi																																																
Sidang Akhir																																																
Perbaikan Hasil Sidang Akhir																																																