

# BAB I

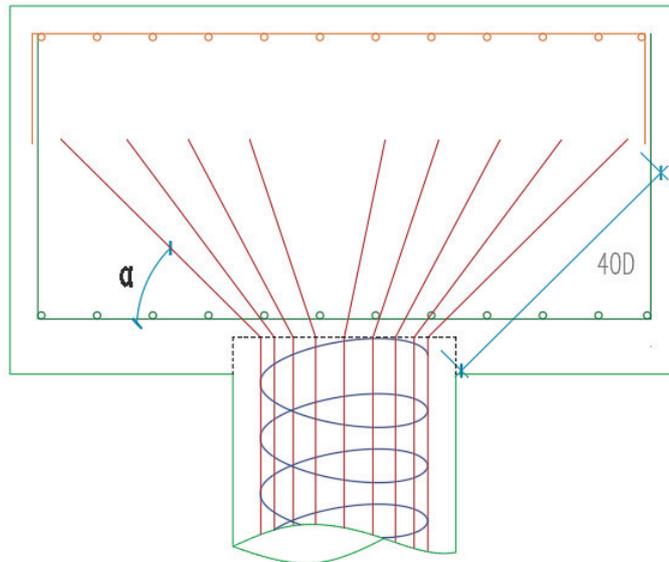
## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang rawan bencana gempa bumi, karena terletak di pertemuan tiga lempeng besar, yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Pasifik. Bencana gempa bumi yang terjadi dapat mengakibatkan kerusakan pada bangunan-bangunan yang ada, mulai dari kerusakan ringan seperti retaknya dinding hingga kerusakan berat seperti runtuhnya struktur bangunan. Untuk mengurangi kerugian materil hingga jatuhnya korban jiwa saat gempa bumi terjadi, maka bangunan-bangunan yang ada harus dirancang sedemikian rupa agar mampu meminimalisir kerusakan akibat gempa bumi. Salah satu bagian bangunan yang harus mampu menahan kerusakan akibat gempa bumi adalah fondasi, karena fondasi berperan sebagai penopang bangunan yang ada di atasnya, dan apabila terjadi kerusakan pada bagian fondasi maka akan sangat sulit untuk dilakukan perbaikan.

Fondasi tidak hanya menahan beban vertikal saat gempa bumi terjadi, tetapi juga menahan beban lateral seperti gaya geser dasar. Maka dari itu, fondasi bangunan juga harus dirancang untuk kuat menahan beban lateral, terutama pada bagian kritis yang berpotensi mengalami kerusakan seperti hubungan antara *bored pile* dengan *pile cap*. Desain tulangan pada hubungan *bored pile* dengan *pile cap* harus dibuat seefektif mungkin agar tidak terjadi kerusakan saat gaya geser dasar terjadi.

Tulangan utama *bored pile* biasanya dibuat menerus masuk ke dalam *pile cap* yang digunakan sebagai tulangan penghubung (angkur) antara *bored pile* dengan *pile cap*. Panjang tulangan penghubung pada umumnya sebesar 40D (40 kali diameter tulangan) mengacu pada aturan lama PBI N.I. 1971 Pasal 18.12.2.b. Desain tulangan penghubung *bored pile* ke *pile cap* biasanya berbeda-beda dalam pelaksanaan di lapangan. Salah satu desain yang paling umum digunakan di Indonesia adalah bentuk V dengan sudut bengkokan tertentu seperti pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Desain umum tulangan penghubung *bored pile* ke *pile cap*.

Desain seperti pada Gambar 1.1. di atas tidak diwajibkan namun sangat umum digunakan. Tidak ada acuan yang secara jelas mengatur bagaimana desain tulangan pada hubungan *bored pile* dengan *pile cap*, sehingga peneliti tertarik untuk menganalisis beberapa variasi desain tulangan penghubung untuk mendapatkan desain yang lebih kuat dalam menahan gaya geser dasar, sehingga didapatkan desain tulangan penghubung yang lebih baik untuk fondasi bangunan tahan gempa kedepannya.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Bagaimana kerusakan yang terjadi pada masing-masing desain tulangan penghubung *bored pile* ke *pile cap* saat menahan gaya geser dasar?
- Bagaimana kekuatan masing-masing desain tulangan penghubung *bored pile* ke *pile cap* saat menahan gaya geser dasar?
- Bagaimana *displacement* yang terjadi pada hubungan *bored pile* dan *pile cap* saat menerima gaya geser dasar?
- Desain tulangan penghubung seperti apa yang lebih kuat untuk menahan gaya geser dasar?

### 1.3. Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Fondasi *bored pile* yang dianalisis merupakan tiang tunggal.
- b. Gaya geser dasar pada penelitian ini merupakan beban titik statis sebesar 6374,92 kN.
- c. *Pile cap* yang dianalisis dalam penelitian ini memiliki dimensi panjang dan lebar sebesar 1800 mm dan tebal 1000 mm.
- d. *Bored pile* yang dianalisis dalam penelitian ini memiliki diameter 600 mm dengan tinggi 1100 mm.
- e. Mutu beton untuk permodelan *pile cap* dan *bored pile* menggunakan kuat tekan ( $f_c'$ ) 30 MPa.
- f. Baja tulangan yang digunakan ada dua jenis, pertama baja ulir dengan diameter 19 mm dan  $f_y$  400 MPa yang digunakan untuk tulangan *pile cap* dan tulangan utama *bored pile*. Tulangan kedua menggunakan baja polos dengan diameter 12 mm dan  $f_y$  240 MPa yang digunakan untuk tulangan spiral (sengkang) *bored pile*.
- g. Analisis dilakukan dengan *software* ABAQUS CAE 6.14.
- h. Tanah tidak dimasukkan dalam permodelan, sehingga pengaruh tanah pada model diabaikan.
- i. Bagian tulangan yang ditinjau dalam penelitian ini hanya tulangan penghubung *bored pile* ke *pile cap*.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Menganalisis kerusakan yang terjadi pada masing-masing desain tulangan penghubung *bored pile* ke *pile cap* saat menahan gaya geser dasar.
- b. Menganalisis kekuatan masing-masing desain tulangan penghubung *bored pile* ke *pile cap* saat menahan gaya geser dasar.
- c. Menganalisis besarnya *displacement* yang terjadi pada hubungan *bored pile* dan *pile cap* saat menerima gaya geser dasar?

- d. Mendapatkan desain tulangan penghubung yang lebih kuat untuk menahan gaya geser dasar.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mendapatkan desain tulangan penghubung *bored pile* ke *pile cap* yang lebih kuat dan efektif untuk menahan gaya geser dasar, sehingga dapat dijadikan acuan untuk perancangan bangunan tahan gempa kedepannya.
- b. Menambah referensi untuk peneliti selanjutnya yang ingin menganalisis tentang kekuatan hubungan *bored pile* dengan *pile cap*.