

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Kota Padang merupakan daerah pesisir yang terletak pada jalur subduksi aktif antara Lempeng Indo-Australia dan Eurasia. Kondisi ini menjadikan wilayah tersebut rawan terhadap aktivitas seismik dan gempa bumi. Selain itu, karakteristik tanah yang didominasi oleh lapisan aluvial dan lempung lunak semakin meningkatkan tantangan teknis dalam perencanaan struktur bangunan, khususnya pada aspek daya dukung fondasi terhadap beban lateral (Hardiyatmo, 2011).

Salah satu proyek pembangunan yang terletak di wilayah tersebut adalah Gedung English First (EF) di Lolong Belanti, Kecamatan Padang Utara. Lokasi proyek berada di dekat garis pantai dan memiliki potensi lapisan tanah lunak di bagian atas serta lapisan pasir padat pada kedalaman tertentu. Dengan karakteristik tanah seperti ini, diperlukan perencanaan fondasi yang tidak hanya mampu menahan beban vertikal, tetapi juga aman terhadap beban lateral akibat gempa atau gaya horizontal lainnya.

Fondasi tiang bor menjadi salah satu solusi yang umum digunakan pada kondisi tanah lunak hingga sedang, karena mampu mencapai lapisan tanah keras yang lebih dalam dan stabil, sehingga meningkatkan daya dukung lateral fondasi tiang secara signifikan. Fondasi ini memiliki efisiensi tinggi pada lokasi yang padat penduduk, dengan tidak menimbulkan suara keras dan getaran kuat yang cukup mengganggu di lingkungan sekitar seperti pada proses pemancangan tiang (Khomsati, 2019). Sehingga fondasi ini cocok digunakan untuk kawasan urban seperti kota Padang.

Untuk menganalisis kapasitas daya dukung lateral tiang bor, digunakan metode Broms yang berbasis pendekatan kesetimbangan batas. Metode ini memberikan formulasi sederhana untuk estimasi kapasitas ultimit tiang terhadap beban lateral, baik dalam tanah kohesif maupun tidak kohesif. Metode Broms dipilih karena dirancang khusus untuk analisis beban lateral pada tiang tunggal, berbeda dengan metode seperti Brinch Hansen yang lebih umum digunakan untuk analisis daya dukung aksial vertikal. Kesederhanaan dalam perhitungan manual menjadi keunggulan dari metode ini, sehingga sering digunakan sebagai verifikasi terhadap hasil

analisis numerik atau perangkat lunak geoteknik modern, meskipun tetap memerlukan asumsi idealisasi kondisi tanah yang homogen untuk memperoleh hasil yang representatif (Das, 2019).

Namun, karena tanah di lokasi bersifat berlapis dan tidak homogen, analisis manual saja tidak cukup untuk mencerminkan perilaku interaksi tanah–struktur secara realistis. Berdasarkan penelusuran literatur, studi mengenai perbandingan hasil analisis metode Broms dengan simulasi perangkat lunak LPILE pada kondisi tanah berlapis di Kota Padang masih sangat terbatas. Mayoritas penelitian yang ada lebih menitikberatkan pada kapasitas aksial tiang bor, sehingga aspek daya dukung lateral belum mendapatkan perhatian yang memadai.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini juga digunakan aplikasi LPILE sebagai perangkat lunak berbasis elemen hingga yang mampu melakukan simulasi interaksi antara tanah dan tiang secara lebih akurat. LPILE menggunakan pendekatan nonlinier melalui kurva $p-y$ untuk memperhitungkan hubungan antara tekanan tanah dan defleksi lateral pada setiap kedalaman. Perangkat lunak ini juga memungkinkan visualisasi hasil berupa grafik distribusi defleksi, momen lentur, dan gaya geser di sepanjang panjang tiang (Reese & Wang, 2006), yang memberikan keuntungan analitis yang tidak dapat dicapai hanya dengan metode Broms.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya dukung lateral fondasi tiang bor pada proyek Gedung EF di Kota Padang dengan menggunakan metode Broms dan membandingkannya dengan hasil simulasi dari aplikasi LPILE. Hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi referensi teknis dalam perencanaan fondasi tiang bor pada lokasi serupa, sekaligus memberikan kontribusi pada kajian daya dukung lateral tiang bor di Indonesia yang selama ini lebih banyak berfokus pada kapasitas aksial dibandingkan lateral, terutama pada wilayah dengan kondisi geoteknik menantang dan risiko seismik yang tinggi.

1.2. TUJUAN DAN MANFAAT

1.2.1. Tujuan

1. Menganalisis daya dukung lateral fondasi tiang bor pada Gedung English First kota Padang dengan menggunakan metode Broms sebagai pendekatan manual.
2. Menganalisis daya dukung lateral fondasi tiang bor pada Gedung English First kota Padang dengan menggunakan aplikasi LPILE 2018 dan menggambarkan respon fondasi tiang bor terhadap beban lateral.
3. Membandingkan hasil daya dukung lateral dari fondasi bor pada Gedung English First kota Padang dengan metode Broms dan aplikasi LPILE 2018 terhadap gaya lateral aktual yang bekerja pada fondasi.

1.2.2. Manfaat Penelitian

1. Menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan metode analisis fondasi terhadap beban lateral, khususnya di wilayah dengan kondisi geoteknik yang kompleks.
2. Mengembangkan wawasan dan referensi bagi mahasiswa teknik sipil serta peneliti mengenai analisis daya dukung lateral fondasi tiang bor dengan metode Broms dan simulasi menggunakan LPILE.

1.3. BATASAN MASALAH

Batasan masalah bertujuan untuk memberikan arahan yang jelas pada tugas akhir ini, sehingga dapat terhindar dari perluasan topik pembahasan. Batasan masalah dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis daya dukung fondasi terhadap beban lateral dengan metode Broms.
2. Analisis menggunakan aplikasi LPILE.
3. Data tanah menggunakan data uji sondir (CPT) pada proyek.
4. Lapisan tanah yang berkedalaman melebihi 4,8 m, diasumsikan memiliki kriteria yang sama dengan tanah pada kedalaman 4,8 m.
5. Muka air tanah diasumsikan berkedalaman 3 m dari permukaan tanah.
6. Menggunakan fondasi tiang bor tunggal berujung bebas (*free-headed pile*)
7. Menggunakan data pembebanan sekunder.

1.4. SISTEMATIKA PENULISAN

Agar tugas akhir ini memenuhi tujuan yang disebutkan di atas dan mudah dibaca, penulis menyusunnya dengan format berikut :

- Bab 1 memberikan pendahuluan yang menjelaskan latar belakang penelitian, tujuan, manfaat, dan batasan masalah serta sistematika penulisan tugas akhir ini.
- Bab II memberikan tinjauan pustaka dan membahas teori yang mendasari penelitian dan penulisan tugas akhir ini,
- Bab III membahas prosedur dan hasil perhitungan, yang menjelaskan proses perhitungan yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian
- Bab IV Analisis dan pembahasan, membahas hasil perhitungan dan analisis penelitian Tugas Akhir ini.
- Bab V Kesimpulan dan saran, bab ini mencakup kesimpulan dan saran yang direkomendasikan untuk penelitian selanjutnya terkait topik ini.

