

**ANALISIS DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI MELAYANG (*FLOATING FOUNDATION*) PADA TANAH LEMPUNG LUNAK DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE PLAXIS VERSI 8.2***

**SKRIPSI**

Oleh :

**YURISKY SHABRINA**  
**06 972 006**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2011**

## ABSTRAK

Penggunaan jenis pondasi yang berbeda-beda akan menghasilkan tegangan tanah yang berbeda pada satu jenis tanah. Tegangan tanah akibat pembebanan pada pondasi dangkal seperti pondasi *raft-pile* tidak akan sama dengan penggunaan pondasi tiang pancang. Karena penurunan pada tanah akibat beban tertentu akan berbeda.

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung besarnya daya dukung dan penurunan pada pondasi melayang akibat beban tertentu. Metode yang digunakan dalam perhitungan adalah metode secara analitik dan pemodelan dengan program *Plaxis Versi 8.2*.

Dari hasil penelitian penurunan beban berdasarkan grafik, menunjukkan bahwa nilai penurunan maksimum pada pondasi *raft-pile* terjadi pada  $q_{ult}$  970 kg. Nilai ini lebih besar dibandingkan dengan nilai  $q_{ult}$  dari perhitungan secara teoritis yang didapat sebesar 280 kg. Besarnya penurunan pada pondasi *raft-pile* dengan *Plaxis* terjadi sebesar 0,115 m dengan beban sebesar 242,42 kN/m<sup>2</sup>.

**Kata Kunci :** Daya Dukung, Penurunan, Pondasi Melayang

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Penggunaan pondasi bangunan memerlukan perencanaan yang benar, agar keruntuhan tanah yang terjadi akibat pembebanan bangunan tidak melebihi daya dukung tanah itu sendiri. Sehingga diperlukan pemilihan pondasi yang tepat, agar sesuai dengan beban bangunan dan jenis tanah tempat bangunan itu berdiri. Pemilihan pondasi yang salah dapat mengakibatkan kegagalan pada bangunan.

Jika suatu pondasi dibebani, ia akan menyalurkan beban ke tanah. Akibatnya tanah di sekitar daerah pondasi mengalami tekanan atau terjadinya tegangan tanah. Partikel-partikel tanah akan berdeformasi dan terjadi penurunan.

Penggunaan jenis pondasi yang berbeda-beda akan menghasilkan tegangan tanah yang berbeda pada satu jenis tanah. Tegangan tanah akibat pembebanan pada pondasi dangkal seperti pondasi *raft-pile* tidak akan sama dengan penggunaan pondasi tiang pancang. Karena penurunan akibat beban tertentu pada tanah akan berbeda.

Dengan demikian, pondasi melayang dapat ditopang oleh tiang pancang membentuk *raft-pile foundation*, yang dapat meningkatkan kapasitas daya dukung pondasi. *Raft-pile foundation* ini, juga cocok pada situasi (keadaan) air tanah yang tinggi untuk mengontrol gaya apung dan pada kondisi tanah dasar yang mudah terpengaruh oleh penurunan yang besar.

Beberapa ahli seperti *Terzaghi* (1943), *Vesic* (1967), *Tomlinson* (1977) dan lainnya memberikan zona tegangan tanah berupa gelembung di sekitar pondasi. Gelembung tersebut menunjukkan daerah terjadinya tegangan pada tanah yang dibebani.

Jenis tanah juga mempengaruhi besarnya zona tegangan yang terjadi akibat pembebanan. Ini terjadi karena masing-masing jenis tanah memiliki kekuatan yang berbeda dalam menahan beban. Untuk kondisi *subsurface* yang mempunyai lapis tanah yang berbeda, penurunan pembebanannya akan berbeda pula dengan kondisi tanah yang tidak berlapis.

*Poulos* dan *Davis* (1980) mengajukan tata cara perencanaan pondasi *raft-pile* dengan menggunakan grafik-grafik empiris. Metoda tersebut menjelaskan mekanisme penyaluran beban ke dalam tanah sehingga tidak jelas berapa bagian dari *raft* (telapak) dan bagian dari *pile* (tiang) yang menahan. *Syafrizal* (2004) mencoba melakukan pengujian *raft-pile foundation* di laboratorium sehingga dapat menjelaskan porsi daya dukung masing-masing komponen *raft-pile*

*foundation*, namun hal ini masih dalam skala kecil di laboratorium, sehingga tidak memberikan gambaran perilaku beban penurunan yang sebenarnya.

Terkait dengan masalah di atas, penulis tertarik untuk mengetahui porsi daya dukung masing-masing komponen pondasi *raft-pile* dengan menggunakan simulasi numerik. Jenis tanah yang digunakan dalam studi ini adalah tanah lempung lunak (*soft clay*). Simulasi yang akan diajukan adalah untuk pondasi dangkal berupa *raft-pile foundation*. *Numerical tool* yang digunakan adalah *Plaxis Versi 8.2*.

## **1.2. Tujuan dan Manfaat**

### 1.2.1. Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah :

1. Untuk menghitung besarnya daya dukung dan penurunan yang terjadi pada pondasi melayang di lapangan akibat beban tertentu.
2. Menghitung penurunan yang terjadi dengan pemodelan menggunakan *software Plaxis Versi 8.2*.
3. Membandingkan hasil perhitungan penurunan di lapangan dengan pemodelan *Plaxis Versi 8.2*.

### 1.2.2. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah untuk mengetahui penurunan pondasi *raft-pile*. Selain itu, diharapkan pula penelitian ini memberikan manfaat untuk menambah wawasan dan mengembangkan penelitian lebih lanjut di bidang Geoteknik terutama pada penjelasan penurunan pondasi pada tanah-tanah bermasalah.

## **1.3. Batasan Masalah**

Batasan-batasan masalah yang akan dibahas adalah :

1. Pondasi yang digunakan adalah pondasi *pile group* atau pondasi tiang grup dan pondasi *raft-pile*.
2. Analisa daya dukung untuk semua jenis pondasi dilakukan secara analitik.
3. Analisa penurunan untuk semua jenis pondasi dilakukan secara analitik.
4. Hasil penurunan pada pondasi *raft-pile* dilakukan dengan pemodelan menggunakan *software Plaxis Versi 8.2*.

## **1.4. Sistematika Penulisan**

Untuk menghasilkan penulisan yang baik dan terarah, maka penulisan ini akan dibagi menjadi beberapa bab, yang akan membahas hal-hal berikut :

### **BAB I           Pendahuluan**

Berisi tentang latar belakang, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### **BAB II                 Tinjauan Pustaka**

Menguraikan tentang jenis tanah yang digunakan, mekanisme penurunan beban akibat beban tertentu untuk pondasi *raft-pile* dan pondasi tiang yaitu *pile group* serta daya dukung dan penurunan pada pondasi.

### **BAB III         Metodologi**

Berisikan cara pelaksanaan penelitian atau cara pengolahan data.

### **BAB IV         Prosedur Dan Hasil Kerja**

Berisikan pemrosesan data dan hasil yang didapatkan.

### **BAB V         Analisis Dan Pembahasan**

Menampilkan pengolahan data serta analisis dan pembahasan tentang masalah yang dikaji.

### **BAB VI         Kesimpulan**

Berisikan kesimpulan dan saran penyusunan Skripsi.

### **Daftar Pustaka**

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Secara umum daya dukung tanah akibat beban tertentu dengan parameter tanah yang sama secara teoritis menunjukkan hasil yang berbeda-beda pada setiap jenis pondasi.
2. Berdasarkan penelitian, dapat dibandingkan hasil pengujian penurunan beban di lapangan dengan menggunakan pemodelan program *Plaxis Versi 8.2* menunjukkan hasil yang berbeda, dimana besar penurunan dengan *plaxis* sebesar 0,115 m. Sedangkan penurunan di lapangan terhadap waktu sebesar 1 cm.
3. Penurunan pada pondasi *raft-pile* dengan menggunakan program *Plaxis Versi 8.2* menunjukkan penurunan yang mengakibatkan kondisi pada tanah mengalami keruntuhan yang tidak stabil (*collapse*). Hal ini disebabkan gaya geser yang diterima pada pondasi lebih besar dibandingkan kuat geser tanahnya.
4. Penurunan beban berdasarkan grafik, menunjukkan bahwa nilai penurunan maksimum pada pondasi *raft-pile* terjadi pada  $q_{ult}$  970 kg. Nilai ini lebih besar dibandingkan dengan nilai  $q_{ult}$  dari perhitungan secara teoritis yang didapat sebesar 280 kg.
5. Besarnya penurunan pada pondasi *raft-pile* dengan *Plaxis* terjadi sebesar 0,115 m dengan beban sebesar 242,42 kN/m<sup>2</sup>.

#### **6.2.Saran**

Untuk penelitian lebih lanjut diperlukan uji skala penuh di lapangan dengan jumlah sampel yang lebih banyak sehingga didapatkan nilai daya dukung dan penurunan pondasi melayang yang sesungguhnya. Hasil uji lapangan dapat dibandingkan dengan hasil uji dengan *Plaxis Versi 8.2*.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Christady H, Hary, *Teknik Fondasi 2, Edisi Kedua*, Beta Offset, Yogyakarta, 2008.
2. Bowles, Joseph E, *Analisis dan Desain Pondasi, Jilid 1*, Erlangga, Jakarta, 1997.
3. Bowles, Joseph E, *Analisis dan Desain Pondasi, Jilid 2*, Erlangga, Jakarta, 1997.
4. Poulos, H. G, dan Davis, E. H, *Pile Foundation Analysis and Design*, The University of Sydney, John Wiley & Sons, 1980.
5. Hakam, A., *Rekayasa Pondasi*, Bintang Grafika, Padang, 2008.
6. Zahratul Husni, *Skripsi : Analisis Perilaku Pondasi Tiang Dengan Kombinasi Pelat Menggunakan Simulasi Numerik*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, 2005.
7. Harpito, *Skripsi: Studi Perilaku Beban Penurunan Floating Raft–Pile Foundation pada Lempung Lunak dengan Skala Model Besar di Laboratorium*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, 2006.
8. Susy Srihandayani, *Tesis: Analisa Daya Dukung Pondasi Melayang yang Menggunakan Drum Plastik Bekas pada Tanah Lunak dengan Skala Kecil di Lapangan*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, 2010.