

**ANALISIS PENURUNAN DAN PERKUATAN STRUKTUR
DENGAN MENGGUNAKAN SIMULASI NUMERIK
INTERAKSI TANAH STRUKTUR**

SKRIPSI

Oleh :

DEDI ISKANDAR

02 172 076



JURUSAN TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2007

Abstrak

Perilaku penurunan struktur gedung 2 tingkat dengan pondasi Rakit (Raft-Foundation) diamati disini. Analisa dilakukan dengan memberikan variasi pembebanan. Variasi pembebanan yang dipakai didasarkan pada beban-beban yang bekerja pada struktur. Beban yang bekerja pada struktur yaitu beban mati dan beban hidup. Kombinasi pembebanan yang dipakai adalah 1,2 DL + 1,6 LL. Beban mati struktur merupakan berat sendiri struktur dengan nilai yang tetap sedangkan beban hidup struktur divariasikan. Variasi beban hidup yang diajukan ada 4 macam yaitu : pembebanan seperempat luasan pelat, pembebanan setengah luasan pelat, pembebanan tiga perempat luasan pelat dan pembebanan satu luasan pelat. Analisa yang dilakukan adalah dengan melakukan pendekatan simulasi numerik. Pemodelan dibuat dalam simulasi numerik interaksi tanah struktur. Pemodelan yang diajukan yaitu pemodelan struktur dengan pondasi Rakit dan tanah lempung lunak dibawahnya. struktur yang dimodelkan yaitu bangunan rumah 2 tingkat. Untuk tanah yang dimodelkan yaitu tanah lempung lunak dengan ketebalan 5 m dan luas 20x20 m. Pengamatan dilakukan pada penurunan yang terjadi pada satu titik pondasi tepat dibawah kolom. Pengamatan ini dilakukan terhadap semua variasi pembebanan. Dari hasil pengamatan didapatkan bahwa terjadi penurunan sebagian pada struktur yang dikenal dengan nilai lain berupa kemiringan (tilt) atau dalam bentuk ratio distorsi (angular distortion). Kemiringan ini dapat membahayakan struktur sehingga perlu diperhitungkan dalam perencanaan perkuatan struktur.

Kata kunci : Perilaku penurunan, Struktur gedung 2 tingkat, Pondasi Rakit, Simulasi numerik, Ratio distorsi.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Struktur bangunan yang kokoh harus didukung oleh pondasi yang kuat pula. Jika suatu pondasi dibebani suatu struktur di atasnya, ia akan menyalurkan beban ke tanah. Akibatnya tanah di sekitar pondasi mengalami tekanan atau terjadinya tegangan tanah. Partikel-partikel tanah akan berdeformasi dan terjadi penurunan. Apabila deformasi pada bagian-bagian yang tidak sama pada bangunan cukup untuk menyebabkan tegangan yang berlebihan dalam bagian-bagian bangunan, maka keadaan ini akan menimbulkan suatu keruntuhan struktur.

Prediksi penurunan sangat diperlukan dalam suatu perencanaan bangunan. Karena dengan adanya prediksi penurunan ini, diharapkan dapat mencegah terjadinya keruntuhan struktural pada bangunan. Setelah didapat perkiraan besarnya penurunan pada tanah barulah dapat kita desain suatu pondasi dan struktur di atasnya. Untuk mencegah terjadinya keruntuhan struktur akibat penurunan yang bakal terjadi pada pondasi maka perlu direncanakan suatu struktur dengan kekuatan dan kekakuan tertentu sehingga penurunan yang akan terjadi yang menimbulkan suatu kemiringan (distorsi) tertentu tidak akan membahayakan struktur.

Pada perencanaan pondasi bangunan dengan beban yang besar di atas tanah dengan daya dukung rendah, dapat digunakan pondasi telapak setempat (*Floating foundation*) atau dengan pondasi Rakit (*Raft*

foundation), yang dapat meliputi seluruh atau sebagian dari daerah pondasi.

Pondasi rakit 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.

Perhitungan daya dukung terhadap pondasi telah banyak dipelajari, namun untuk penurunan pondasi Telapak setempat (*Floating Foundation*) hanya sedikit yang telah mempelajari. Dalam hal ini akan dipakai pondasi Telapak setempat (*Floating Foundation*) sebagai desain untuk menahan struktur gedung 2 lantai diatas tanah lempung lunak, sehingga nanti akan terlihat penurunan dan distorsi yang terjadi pada struktur karena penurunan yang terjadi pada pondasi akibat pembebanan oleh struktur itu sendiri.

Terkait dengan masalah di atas, penulis tertarik untuk mencoba mendesain suatu pondasi Telapak setempat (*Floating Foundation*) dengan struktur gedung 2 lantai diatasnya pada tanah lempung lunak untuk mengetahui penurunan yang terjadi dan kemiringan (distorsi) yang terjadi pada struktur akibat penurunan tersebut. Untuk lebih jelas melihat perilaku penurunan dan pengaruhnya terhadap kemandirian struktur maka akan diadakan variasi pembebanan yang tidak merata pada setiap pondasi.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap pemodelan struktur gedung 2 tingkat dengan pondasi Telapak setempat (*Floating foundation*) diatas tanah lempung lunak didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Penurunan yang terjadi pada struktur akibat dari variasi pembebanan yang tidak merata pada pelat merupakan penurunan sebahagian yang terkadang dikenal dengan nilai lain berupa kemiringan (*tilt*) atau dalam bentuk rasio distorsi (*angular distortion*).
2. Distorsi yang terjadi pada struktur bangunan lebih besar dihasilkan pada variasi pembebanan setengah pelat
3. Penurunan yang lebih besar terjadi pada portal-portal terluar dari struktur yang mendapatkan variasi pembebanan.
4. Penurunan pada variasi pembebanan satu pelat penuh memiliki pola penurunan yang sama pada portal arah X dan Y, dengan penurunan yang lebih besar pada portal tengah dari struktur.
5. Penurunan sebagian yang mengakibatkan distorsi pada struktur dapat diatasi dengan memperhitungkan besarnya distorsi tersebut pada perencanaan dan perhitungan perkuatan struktur.
6. Bagian dari struktur yang mendapatkan variasi pembebanan membutuhkan perkuatan yang lebih daripada bagian struktur yang tidak mendapatkan tambahan variasi pembebanan.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Syafrizal, *Skripsi: Studi Perilaku Beban–Penurunan Floating Raft–pile Foundation pada lempung lunak dengan skala model di laboratorium*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, 2004.
2. Harpito, *Skripsi : Studi Perilaku Beban Penurunan Floating Raft Pile Foundation pada lempung Lunak dengan skala model besar dilapangan*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang 2006
3. Christady H, Hary, *Teknik Fondasi 1, Edisi Kedua*, Beta Offset, Yogyakarta, 2003.
4. Das, Braja M, *Principle of Foundation Engineering*, PWS Publishing, California, 1999.
5. Mochtar, Endah dan Mochtar, Indrasurya, *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Braja M. Das Jilid 1*, Erlangga, Surabaya, 1995.
6. Bowles, Joseph E, *Analisis dan Desain Pondasi, Jilid 1*, Erlangga, Jakarta, 1992.