

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perilaku struktur beton bertulang yang bersifat tidak linier memerlukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan metoda perancangan struktur beton. Metoda yang selama 4 dasawarsa terakhir diteliti dan diselidiki adalah metoda *limit analysis* (analisis batas). Berdasarkan pertimbangan bahwa perilaku struktur beton sangat beragam, maka penggunaan metoda *limit analysis* belum meluas dan sebagian membutuhkan penelitian yang mendalam. Penelitian terhadap metoda ini terus berlangsung dan berkembang dengan munculnya berbagai model dan metoda perancangan yang lebih rasional, sederhana dan akurat. Model terbaru yang saat ini dianggap konsisten dan rasional adalah pendekatan melalui metoda *strut and tie model*. *Strut and tie model* sudah banyak diterapkan pada perancangan dan pemeriksaan dari setiap unsur struktur beton, baik sebagian maupun keseluruhan sistem. Secara umum telah diketahui adanya interaksi yang kuat antara momen lentur gaya aksial, dan geser. Dari berbagai metoda yang dipergunakan dalam perancangan dan pemeriksaan struktur beton termasuk pengujian di laboratorium, banyak kalangan beranggapan bahwa metoda pendekatan seperti *strut and tie model* dianggap sebagai metoda yang rasional dan sederhana karena mampu mereduksi suatu struktur kompleks menjadi suatu model *truss* (rangka batang) sederhana, sehingga gaya-gaya yang bekerja hanyalah gaya

aksial tarik dan desak saja, yang mewakili gaya-gaya dalam (gaya normal, gaya geser, dan normal lentur) akibat beban luar secara simultan.

Metoda *strut and tie model* adalah suatu metoda perancangan struktur beton yang didasari oleh teori plastisitas dimana saat elemen struktur beton sudah mencapai kondisi plastis, maka terjadilah kanalisasi gaya-gaya berupa kumpulan gaya desak dan tarik. Metoda ini biasa digunakan untuk merancang struktur dimana terjadi distribusi regangan non-linier yang diakibatkan oleh diskontinuitas geometri, statika, atau oleh keduanya. Contoh penggunaannya adalah pada perancangan *pile cap*, *deep beam*, ujung balok prategang, balok konsol dan struktur-struktur lainnya.

Metoda perancangan penampang elemen-elemen struktur beton khususnya pada *pile cap* yang digunakan di Indonesia mengacu pada tata cara perhitungan struktur beton dengan hipotesa *Bernoulli* yang menganggap bahwa distribusi regangan adalah linier pada seluruh penampang struktur. Dalam kenyataannya distribusi regangan pada penampang tidak selali linier sehingga diperlukan suatu metoda analisis dengan asumsi yang lebih mendekati perilaku struktur pada kondisi sebenarnya. Dengan berbagai penelitian akhirnya muncullah metoda *Strut and Tie Model* yang dianggap sebagai metoda yang cukup rasional dan akurat untuk perancangan struktur beton yang tidak linier.

1.2. Rumusan Permasalahan

Adapun permasalahan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah :

Bagaimana aplikasi metoda *strut and tie model* pada perancangan struktur beton bertulang khususnya pada *pile cap* (kepala tiang) dan hasilnya dibandingkan dengan perancangan *pile cap* (kepala tiang) menurut *SNI 03-2847-2002*

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah untuk penelitian ini adalah :

1. Analisis dilakukan dengan menggunakan 2 metoda yaitu sesuai dengan *SNI 03-2847-2002* dan *Strut and Tie Model (ACI 318-2002)*
2. Kuat desak beton, $f_c' = 30$ MPa
3. Tegangan leleh baja, $f_y = 400$ MPa
4. Analisis dilakukan pada perancangan *pile cap*.
5. *Pile cap* direncanakan dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Dua fondasi tiang pancang
 1. Beban mati, $P = 400$ kN, $M = 200$ kNm
 2. Beban hidup, $P = 300$ kN, $M = 150$ kNm
 - b. Tiga fondasi tiang pancang
 1. Beban mati, $P = 500$ kN, $M = 200$ kNm
 2. Beban hidup, $P = 350$ kN, $M = 150$ kNm
 - c. Empat fondasi tiang pancang
 1. Beban mati, $P = 800$ kN, $M = 400$ kNm
 2. Beban hidup, $P = 600$ kN, $M = 300$ kNm

d. Kapasitas tiang

1. Kapasitas dukung tekan tiang, $P_a = 750$ kN/tiang
2. Kapasitas tarik tiang, $T_a = 10$ kN/tiang.

e. Tegangan ijin tanah = 200 kN/m²

1.4. Tujuan Penulisan

Tujuan Penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Memperkenalkan metoda *strut and tie model* dan aplikasinya pada perancangan struktur beton bertulang khususnya pada *pile cap* (kepala tiang).
2. Membandingkan hasil perancangan menurut *SNI 03-2847-2002* dengan hasil perancangan metoda *strut and tie model (ACI 318-2002)* pada *pile cap*.
3. Membuat contoh pemakaian metoda *strut and tie model* pada perancangan *pile cap*.

1.5. Keaslian Tugas Akhir

Berdasarkan pengamatan yang penulis lakukan, menurut referensi TGA yang ada di Universitas Atma Jaya Yogyakarta serta beberapa daftar pustaka yang ada, “Penerapan *Strut and Tie Model* Pada Perancangan *Pile Cap* Fonadsi Tiang *Pancang*” belum pernah dipergunakan sebelumnya.

1.6. **Manfaat Penulisan**

Perkembangan metoda *strut and tie model* telah membawa banyak perubahan pada peraturan beton di beberapa Negara Eropa, Canada, dan Amerika. Metoda ini dianggap sebagai suatu metoda yang paling konsisten, sederhana, akurat dan rasional. Dengan demikian sudah saatnya kita mempelajari dan memahami perkembangannya dan diharapkan nantinya metoda ini bisa menjadi suatu alternatif dalam analisis dan perancangan struktur beton di Indonesia.