

BAB V

PEMBAHASAN

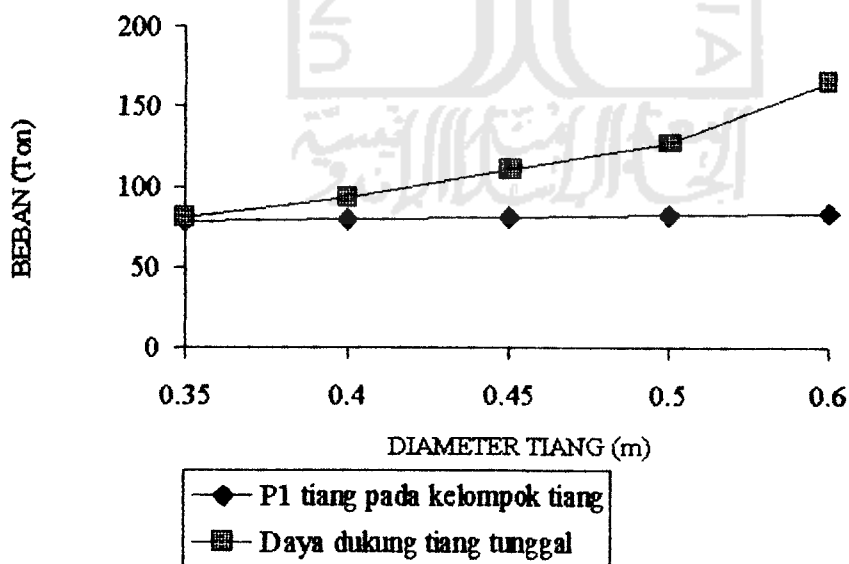
Beberapa hal yang dapat diperoleh dari perhitungan analisis sambungan tiang pancang beton prategang adalah daya dukung tiang, kekuatan penampang tiang dan kekuatan sambungan las terhadap gaya lateral tanah. Hal ini dapat dijadikan referensi dalam merencanakan tiang pancang beton prategang yang tertanam seluruhnya di dalam tanah terhadap kekuatan lentur dan geser akibat gaya lateral . Dengan demikian dalam perencanaan selanjutnya dapat dihasilkan suatu dimensi tiang pancang dan ukuran las yang lebih ekonomis.

5.1 Daya Dukung Tiang dan Penurunan Tiang

Kekuatan daya dukung tiang dan penurunan yang terjadi untuk beberapa ukuran diameter bervariasi. Semakin besar diameter tiang yang dipakai akan semakin besar kekuatan daya dukung yang dihasilkan. Dalam pemilihan tiang tidak saja dilihat besarnya diameter tiang untuk mampu menahan beban di atasnya, tetapi yang terpenting lagi adalah besar kecilnya penurunan yang terjadi. Besarnya daya dukung tiang dan penurunan yang terjadi merupakan suatu syarat mutlak didalam merencanakan suatu pondasi, dalam hal ini tiang pancang. Daya dukung tiang yang baik tanpa peninjauan terhadap besarnya penurunan akan mengakibatkan ketidakstabilan struktur bangunan dan akan mengakibatkan ketidaknyamanan terhadap pengguna struktur di atasnya dan yang lebih fatal lagi keruntuhan struktur tersebut, sehingga dapat dikatakan suatu

struktur pondasi tiang aman dan nyaman apabila tiang tersebut mempunyai daya dukung yang besar terhadap struktur di atasnya dan penurunan tiang kecil.

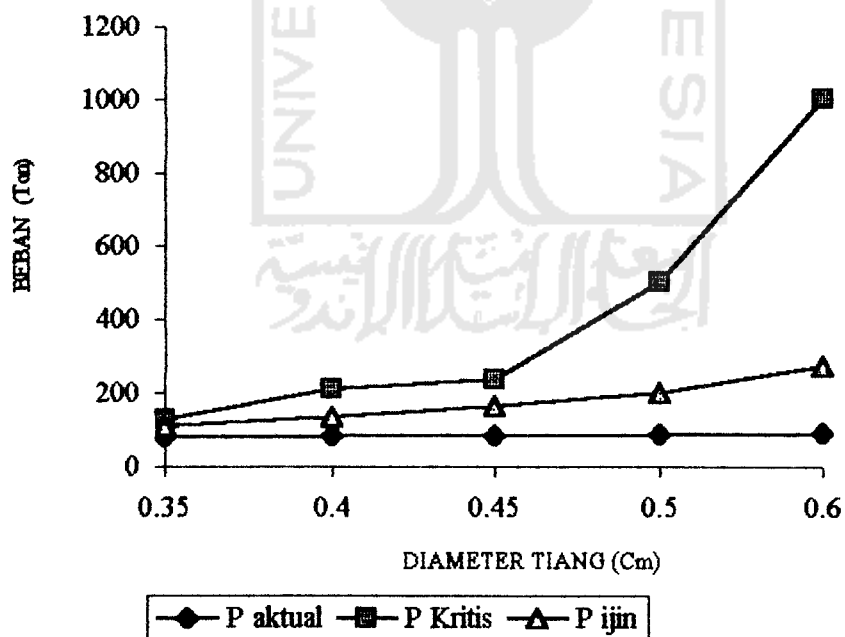
Pada perhitungan di bab sebelumnya, dengan menggunakan data tanah dari salah satu proyek di Jakarta, dihasilkan daya dukung dan penurunan tiang tunggal maupun tiang kelompok dalam kondisi tanah lempung. Daya dukung tiang tunggal yang dihasilkan ternyata mempunyai harga dibawah beban aksial kolom. Untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan beberapa tiang yang disusun dalam kelompok tiang. Penggunaan kelompok tiang dimaksudkan apabila tiang tunggal tidak mampu menahan beban yang lebih besar. Beban yang di terima oleh kelompok tiang didistribusikan ke masing-masing tiang dengan besar yang bervariasi sesuai dengan jarak tiang. Beban yang diterima oleh masing-masing tiang harus lebih besar atau sama dengan oleh daya dukung tiang tunggal.



Grafik 5.1 Hubungan daya dukung tiang tunggal dengan kekuatan 1 tiang dalam kelompok tiang

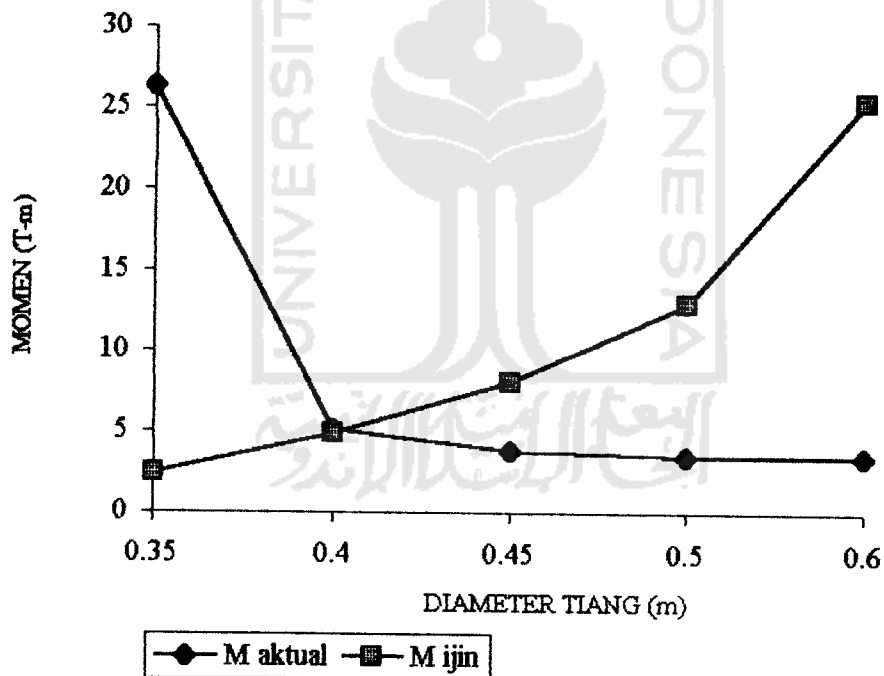
5.2 Kekuatan Penampang Tiang

Dari perhitungan kapasitas penampang terhadap beban aksial konsentris dan momen retak, dapat dihasilkan dimensi penampang tiang pancang yang efektif. Penampang tiang pancang direncanakan mampu menahan beban aksial, momen maupun kombinasi antara keduanya. Berdasarkan perhitungan didapat beban aktual terfaktor (P_a) sebagai penjumlahan antara beban yang diterima setiap tiang dengan berat sendiri tiang dan beban kritis (P_c) sebagai akibat adanya kelangsingan tiang, sedangkan beban ijin berdasarkan kemampuan bahan tiang (P'). Beban aktual terfaktor mempunyai harga dibawah beban kritis dan beban ijin, sehingga dalam hal ini perencanaan tiang dapat dikatakan aman seperti diperlihatkan pada grafik 5.2.



Grafik 5.2 Hubungan antara beban aktual, beban kritis dan beban ijin tiang

Untuk perhitungan gaya momen, didapat momen aktual terfaktor akibat faktor pembesaran momen (M_a) dan momen ijin penampang tiang pancang (M'). Momen aktual dihitung berdasarkan beban aksial eksternal terfaktor dan berat sendiri tiang berdasarkan kemampuan tiang menahan berat. Momen layan yang dihasilkan harus mempunyai nilai di bawah momen ijin. Grafik 5.3 memperlihatkan bahwa momen aktual terfaktor yang dihasilkan pada tiang pancang diameter 35 cm mempunyai nilai di atas momen ijin dibandingkan dengan diameter 40 cm, 45 cm, 50 cm dan 60cm sehingga tiang berdiameter tersebut tidak aman digunakan.



Grafik 5.3 Hubungan momen aktual yang bekerja pada tiang dengan momen ijin tiang

5.2 Analisis sambungan

Perhitungan sambungan tiang dilakukan dengan membagi tiang menjadi 3 type titik sambungan yang letaknya berlainan. Setiap titik sambungan pada masing-masing type dihitung berdasarkan resultan gaya dari gaya geser dan momen lentur yang terjadi.

Penyambungan antar tiang pada tiap titik sambung dihubungkan dengan pelat sambung yang terbuat dari pelat baja berbentuk cincin yang mempunyai mutu sama atau lebih tinggi dari mutu beton. Jenis pelat baja yang dipakai adalah A514 dengan kuat leleh baja (f_y) sebesar 100 ksi dan kuat tarik baja (f_u) sebesar 110 ksi. Dimensi pelat sambung pada penyambungan dipengaruhi oleh besar kecilnya momen lentur akibat gaya lateral tanah. Semakin besar momen lentur yang terjadi pada tiang semakin besar dimensi pelat sambung yang dibutuhkan. Pelat sambung yang dibutuhkan untuk masing-masing tiang mempunyai dimensi yang berbeda-beda sesuai dengan besar kecilnya momen yang terjadi seperti pada tabel 4.2, tabel 4.3 dan tabel 4.4. Ketebalan pelat sambung yang lebih besar dari 2 cm disarankan menggunakan ketebalan 2 cm, karena pelat sambung untuk ukuran tersebut tidak dijumpai di lapangan.

Pelat sambung yang terdapat pada kepala tiang disambung dengan menggunakan las E110XX dan mempunyai mutu yang sepadan dengan mutu dari pelat sambung. Ketebalan las yang dibutuhkan, dihitung dengan berdasarkan resultan tegangan dari tegangan geser las dan tegangan lentur las dengan tegangan leleh las (f_y) sebesar 98 ksi dan kuat tarik (f_u) sebesar 110 ksi. Pengelasan menggunakan busur logam terlindung (SMAW) dan jenis las tumpul dengan sudut ikatan 60° tegak lurus dengan pelat

sambung yaitu menghubungkan pelat sambung baja atas dengan bawah. Tebal las yang dibutuhkan pada titik sambung masing-masing type sambungan mempunyai besaran yang berbeda dapat dilihat pada tabel 4.5, 4.6 dan 4.7. Ketebalan las dipengaruhi oleh besar kecilnya resultan tegangan geser dan lentur dari las. Pada kondisi harga resultan gaya geser dan lentur las akibat tekanan lateral tanah besar, tebal las yang diperlukan adalah besar.

Untuk mendapatkan suatu sambungan yang aman terhadap sistem gaya yang bekerja dalam hal ini adalah gaya geser dan momen akibat tekanan tanah, maka perlu diperhatikan besar kecil gaya geser dan momen yang terjadi. Daerah yang mempunyai momen lentur maksimum adalah daerah yang paling kritis terhadap tekuk, sehingga apabila dilakukan penyambungan pada daerah tersebut dibutuhkan ketelitian kekuatan sambungan yang dipakai.