

BAB VI PEMBAHASAN

6.1 Gambaran Proyek

Daerah Kaliprogro merupakan jalur penghubung antara Yogyakarta dengan daerah di sekitarnya, setelah adanya Jembatan Bantar I dan II maka dibangun jembatan Bantar III dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan lalu lintas yang ada di daerah Kaliprogro.

Jembatan Bantar III merupakan jenis jembatan plat girder tipe *precast*. Jembatan ini didesain untuk kapasitas dua lajur satu jalur (ke arah Yogyakarta).

Tanah yang terdapat di Lokasi Kaliprogro adalah pasir dengan diameter butir yang cukup besar sehingga disebut pasir kerikil dan pasir sedang. Pada proyek ini digunakan metode penyelidikan tanah secara SPT sehingga didapatkan nilai N (blow/30cm) pada setiap lapisan tanah.

Mutu tiang yang digunakan pada metode bored pada Jembatan Bantar III didesain dengan mutu beton K-350, sehingga mampu menahan beban struktur atas.

Pada Jembatan Bantar III digunakan Pondasi tiang *bored*, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu :

a. Daya Dukung Aksial dan Lateral

Struktur bangunan seperti Jembatan memiliki beban struktur atas yang cukup besar, sehingga diperlukan struktur bawah dengan kapasitas dukung aksial dan lateral besar.

b. Biaya Proyek.

Lokasi Jembatan Bantar III yang terletak di daerah Wates menyebabkan para pelaku proyek merekayasa metode yang akan digunakan di lapangan. Pondasi Tiang pada jembatan Bantar III menggunakan metode *bored* dikarenakan ada pertimbangan seperti ketersediaan peralatan, estimasi waktu, pengalaman konstruksi di lokasi proyek, dll.

6.2 Hasil Analisis

Untuk perhitungan Struktur atas menggunakan beban-beban yang mengacu pada Pedoman Pembebanan Jembatan dan Jalan Raya (PPJJR) 1983 yaitu Beban mati, beban hidup dan kejut, beban angin, dan beban rem.

Dalam Perhitungan beban mati, yang dianggap sebagai beban adalah Beban lapis perkerasan sebesar 0,22 t/m, plat beton sebesar 0,6 t/m, beban air hujan sebesar 0,1 t/m dan plat girder sebesar 2,866 t/m. Sementara itu yang termasuk beban hidup adalah beban gandar (sebesar 10 ton) dikalikan dengan faktor kejut sebesar 1,219 sehingga beban hidup menjadi 12,191 ton.

Perhitungan beban angin dipengaruhi oleh jarak antar roda dan tinggi kendaraan. Sebagai contoh digunakan tinggi kendaraan sebesar 2 meter dan jarak antar roda kendaraan sebesar 1,75 m sehingga didapat beban angin sebesar 0,343 ton. Dan untuk beban rem sebesar 10,415 ton

Data perhitungan beban di atas dimasukkan ke dalam program SAP 2000 sebagai input data dan menghasilkan beban Axial sebesar 421,06 ton. Dan tiang pancang yang digunakan termasuk kriteria tiang pendek ($\lambda_s < 1$)

Subjek analisis menggunakan metode pancang sebagai perbandingan dengan metode *bored* di lapangan. Tiang Pancang memiliki beberapa karakteristik dengan metode *bored*, yaitu :

a. Kualitas/mutu bahan

Dengan menggunakan metode pancang, maka mutu beton yang dihasilkan akan lebih terjamin dibandingkan *bored pile* karena tiang pancang adalah hasil pabrikasi. Mutu beton yang digunakan pada tiang pancang disesuaikan dengan kondisi di lapangan karena sudah memenuhi syarat.

b. Diameter Tiang

Untuk menentukan diameter yang akan digunakan dalam perencanaan tiang pancang perlu diperhatikan nilai besaran tahanan selimut (Q_s) yang dihasilkan dari luasan perimeter tiang yang ada. Untuk analisis digunakan variabel 350, 450, 500 dan 600 mm

c. Panjang Tiang

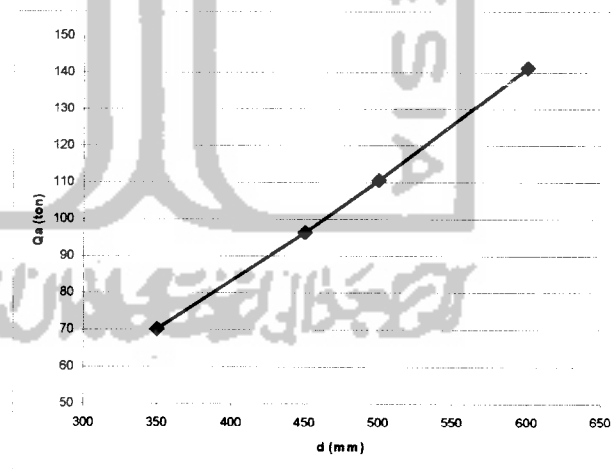
Panjang tiang pancang akan lebih mudah diukur dibandingkan *bored pile* dengan menggunakan dua jenis metode pancang (*End Bearing Pile* dan *Friction Pile*) . Untuk analisis digunakan variabel 10 , 11 , 12 , 13 , 14, 15,16,dan 17 meter.

6.2.1 Daya Dukung Tiang Tunggal

Kemampuan daya dukung tiang tunggal merupakan salah satu parameter besarnya beban yang dapat dipikul oleh pondasi. Analisis daya dukung tiang dilakukan dengan terlebih dahulu mengetahui data-data tanah, dimensi tiang dan poer, kedalaman pondasi dan data pendukung seperti mutu beton.

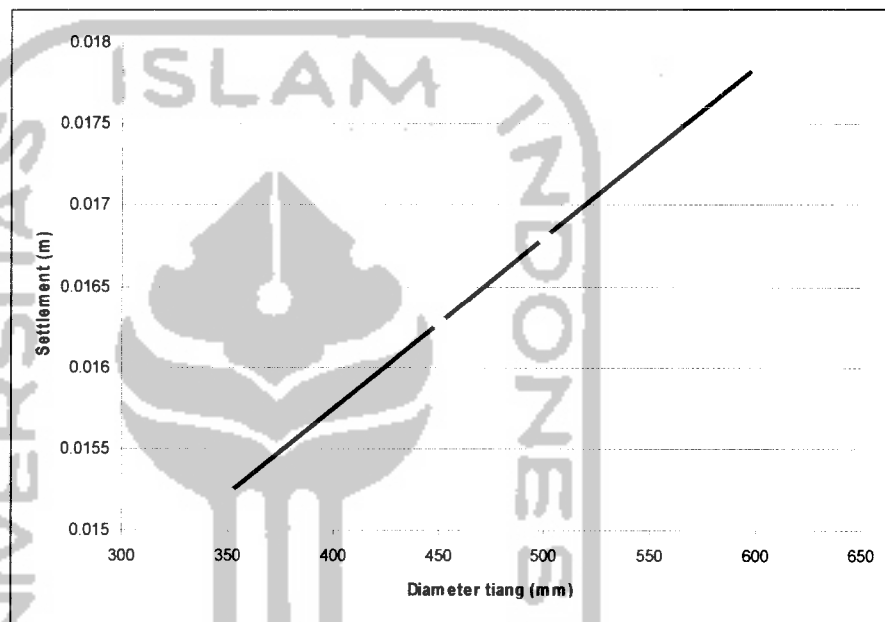
Untuk mendapatkan kapasitas dukung tiang kelompok yang optimal, maka dalam perencanaan dilakukan variasi dari diameter, panjang, dan formasi dari tiang pancang. Variasi dari variabel ini akan memperoleh kapasitas dukung yang tinggi dan nilai penurunan yang kecil. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kapasitas dukung tiang dan penurunan :

a. Faktor Diameter



Gambar 6.1 Grafik Hubungan diameter dengan Kapasitas dukung Tiang tunggal

Hasil analisis (Gambar 6.1) menunjukkan bahwa semakin besar diameter tiang maka akan semakin besar pula kapasitas dukungnya, hal ini disebabkan oleh perbedaan luas penampang dan luas perimeter tiang yang berpengaruh terhadap kapasitas dukung ujung dan friksi tiang. Sedangkan faktor diameter tiang juga berpengaruh kepada penurunan, hal ini disebabkan karena luasan yang dimiliki oleh tiang bertambah besar sehingga menyebabkan beban pada pondasi bertambah.

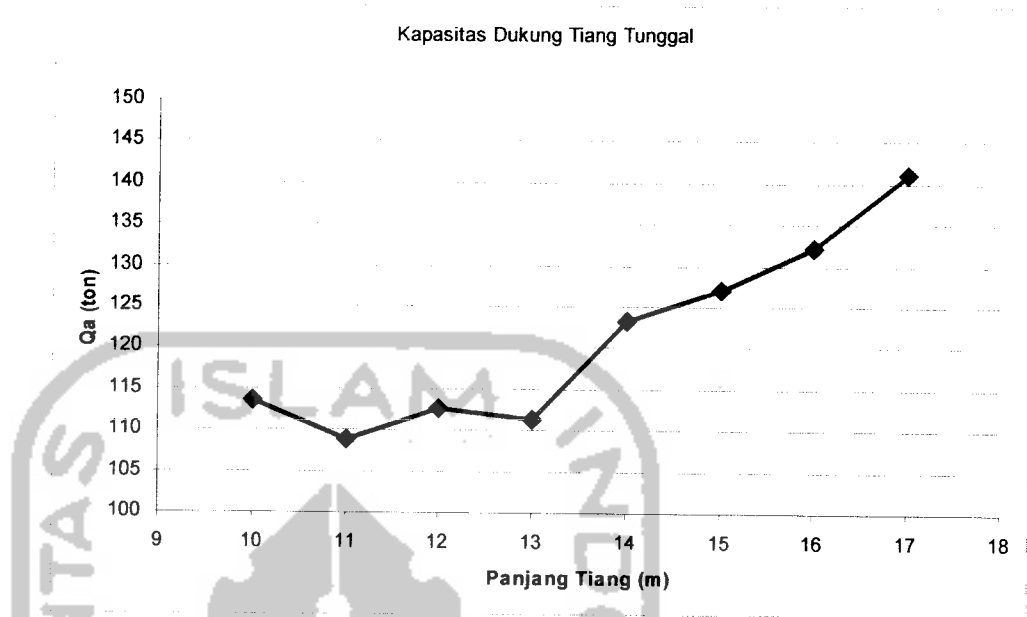


Gambar 6.2 Grafik Hubungan diameter Tiang dengan penurunan Tiang tunggal

b. Bentuk Tiang

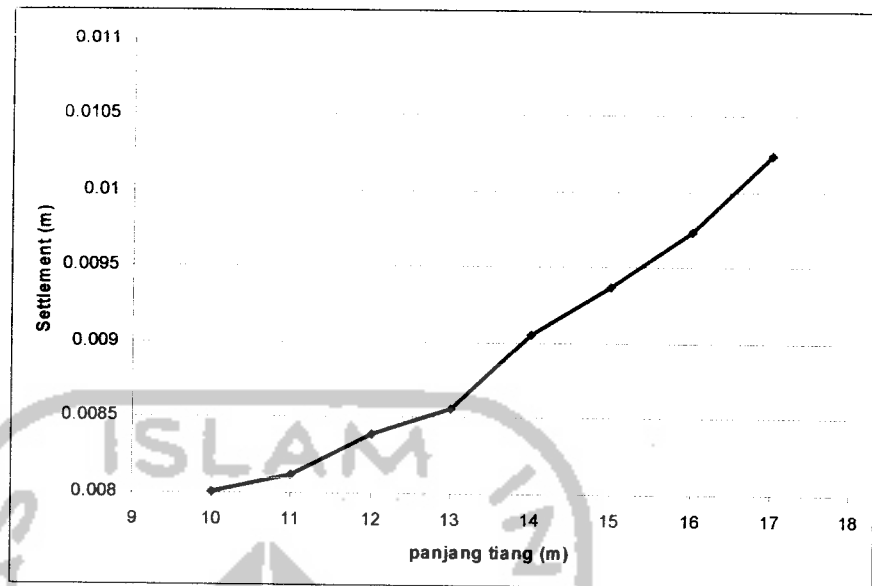
Pondasi tiang pada Jembatan Bantar III menggunakan bentuk lingkaran. Bentuk ini dipilih karena memiliki transfer beban yang lebih merata dibandingkan dengan bentuk tiang lainnya (segitiga dan segiempat), sehingga menghasilkan kapasitas dukung yang lebih baik dibandingkan dengan bentuk lainnya.

c. Panjang Tiang



Gambar 6.3 Grafik Hubungan Panjang Tiang dengan Kapasitas dukung Tiang Tunggal

Faktor Panjang tiang sangat dipengaruhi oleh besaran nilai N-SPT setiap lapisan tanah. Semakin besar nilai N-SPT pada lapisan tanah, maka semakin besar pula kapasitas dukungnya, hal ini disebabkan oleh pengaruh kapasitas dukung friksi tiang yang semakin besar. Sedangkan faktor panjang tiang juga berpengaruh kepada penurunan, hal ini dipengaruhi oleh tata letak tiangnya sehingga menyebabkan perbedaan lebar fondasi yang dihasilkan.



Gambar 6.4 Grafik Hubungan panjang Tiang dengan penurunan Tiang tunggal

d. Jumlah Tiang

Semakin besar jumlah tiang yang digunakan maka semakin besar pula kapasitas dukungnya, hal ini disebabkan oleh pengaruh kapasitas dukung friksi tiang keseluruhan yang semakin besar. Semakin besar jumlah tiang juga menyebabkan semakin besar penurunan akibat deformasi aksial tiang, hal ini disebabkan kapasitas dukung dan ujung friksi tiang yang semakin besar.

e. Formasi Tiang

Formasi tiang berpengaruh terhadap besar kapasitas dukung kelompok tiang, dalam hal ini lebih disebabkan faktor efisiensi kelompok tiang. Semakin besar lebar formasi tiang maka akan semakin besar pula penurunan kelompok tiang yang terjadi.

6.2.2. Efisiensi Tiang Pancang Kelompok

Efisiensi Tiang Pancang adalah perbandingan antara kapasitas kelompok terhadap kapasitas masing-masing tiang. Efisiensi merupakan nilai yang menunjukkan seberapa besar sebuah tiang pancang dapat dimanfaatkan secara optimal. Nilai Efisiensi tergantung pada diameter tiang, formasi, dan jumlah tiang. Hasil analisis menunjukkan bahwa semakin besar diameter tiang dan jumlah tiang maka nilai efisiensinya akan semakin kecil. Efisiensi kelompok tiang pada formasi A1 sebesar 0,6164 lebih besar dibandingkan dengan efisiensi dari formasi A2 (dengan panjang dan jumlah tiang yang sama) sebesar 0,5963. Sedangkan pada formasi B1 memiliki nilai efisiensi sebesar 0,671 lebih kecil dibandingkan dengan efisiensi dari formasi B2 (dengan panjang dan jumlah tiang yang sama) sebesar 0,6927.

6.2.3. Penurunan Kelompok Tiang

Besar penurunan dipengaruhi oleh parameter tanah, beban-beban yang bekerja pada pondasi dan juga berat sendiri. Penurunan ini juga dipengaruhi oleh bentuk formasi, diameter tiang dan jumlah tiang.

Pemakaian diameter tiang yang besar akan menyebabkan penurunan yang besar pula. Diameter yang besar menyebabkan penambahan beban yang cukup besar karena berat pondasi akan bertambah besar. Dari formasi A1 dengan jumlah tiang 24 berdiameter 0,6 m dan beban $V = 853,30192$ ton terjadi penurunan 0,2556 m, lebih kecil dibandingkan dengan penurunan kelompok dari formasi A3 sebesar 0,2982 m.

Analisis penurunan dengan pengubahan formasi menghasilkan nilai penurunan yang beragam. Untuk kelompok tiang dengan jumlah tiang 28 berdiameter 0,5 m penurunan yang terjadi dari formasi B1 0,293524 m lebih kecil daripada penurunan yang terjadi pada formasi B2 sebesar 0,3453 m. Perbedaan hasil penurunan dari kedua formasi untuk masing-masing kelompok tiang ini dipengaruhi oleh tata letak tiangnya. Yang sangat mempengaruhi besar kecilnya penurunan ini adalah luas dari diameter dan panjang tiang yang menyebabkan penurunan yang besar. Penurunan maksimal

dari formasi A,B,C dan D untuk tiap-tiap diameter (0,6;0,5;0,45 dan 0,35 m) dapat dilihat pada gambar 6.2

Selain formasi,besar kecilnya penurunan juga dipengaruhi oleh lebar pondasi yang digunakan.Semakin lebar pondasi yang dipakai maka penurunan akan semakin besar.Pondasi yang lebar menyebabkan penambahan beban yang besar dan akan mempengaruhi besarnya tekanan yang dapat menyebabkan penurunan.

