

Pengaruh Penambahan Semen Tiga Roda Pada Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal Vertikal di Tanah Lempung Lunak Akibat Beban Axial.

Fabian J. Manoppo

Abstract

Piles are usually used for supported civil engineering structures such as offshore structures or onshore structures caused of weak soil. The effect of weak soil the bearing capacities of Pile Foundation will be less so the soil reinforcement are needed. The Portland Cement Tiga Roda were used as one alternative solution to improve the shear strength of weak soil. Single acrylic vertical piles were used and the weak clay was set into 80% water content. Portland Cement Tiga Roda were mixed into the weak clay with various 0%, 2%, 4%, 6%, 8% and 10%. The results were shown significant increasing of bearing capacity of pile.

Key words : Bearing Capacity, Pile, PC Tiga Roda, Weak Soil

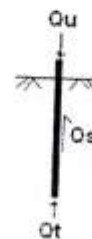
I. Pendahuluan

Penggunaan Pondasi Tiang Pancang saat ini sudah semakin luas digunakan pada bangunan bangunan Teknik Sipil. Setiap Pondasi dalam tanah akan berdiri dengan kuat dan aman apabila didesain sesuai dengan kondisi tanah serta beban yang ada. Namun dalam kenyataan sering kita menemui kondisi tanah yang sangat jelek daya dukungnya hal ini disebabkan pembangunan bangunan-bangunan Teknik Sipil yang berdiri pada tanah tanah rawa, tanah-tanah timbunan. Sampai saat ini ada banyak cara untuk meningkatkan daya dukung tanah seperti pemasangan cerucuk bambu, geotekstil dan stabilisasi tanah. yang digunakan. Dari beberapa penelitian maupun pelaksanaan langsung dilapangan metode perbaikan daya dukung tanah maka salah satu yang banyak digunakan adalah dengan menstabilisasi tanah tersebut dengan bahan pencampur seperti bahan kimia, kapur, abu sekam padi ataupun semen. Dalam penelitian ini digunakan Portland Cement Tiga Roda sebagai alternatif bahan pencampur hal ini disebabkan karena mudah didapatkan serta penggunaannya yang tidak sulit dilaboratorium serta belum pernah diteliti pengaruh penambahan persentasi semen dalam tanah lempung lunak terhadap daya dukung tiang pancang tunggal akibat beban vertikal.

II. LANDASAN TEORI

Secara umum pondasi tiang pancang dapat dibedakan atas :
Menurut cara pemancangan terdiri dari driven pile, bored pile, bored driven pile, jack pile, vibration pile dan screw pile sementara cara pelimpahan beban dapat dibedakan menjadi 3 bagian yakni tiang pancang tahanan ujung (Tip Resistance) dimana semua beban dilimpahkan langsung kelapisan tanah yang keras dari ujung tiang pancang tersebut kedua tiang pancang tahanan samping (Shaft Resistance) dimana beban dipikul oleh tahanan samping yaitu gesekan antara tiang dan tanah. Ketiga kombinasi antara tahanan ujung dan tahanan samping.

Untuk menganalisa daya dukung tiang pancang tunggal digunakan rumus Meyerhof G.G., 1976 sebagai berikut :



$$Q_u = Q_t + Q_s \quad (1)$$

dimana,

Q_u = Daya dukung tiang pancang tunggal vertikal

$$Q_t = 9 C_u A_p \quad (2)$$

Q_t = Tahanan ujung

C_u = Kuat geser tanah

A_p = Luas ujung tiang pancang

$$Q_s = \alpha C_u A_s \quad (3)$$

Q_s = Tahanan samping

α = Faktor adhesi

C_u = Kuat geser tanah

A_s = Keliling tiang pancang

Untuk menentukan kuat geser tanah C_u digunakan alat Unconfined Compression Test dengan menggunakan rumus dari Hansbo sebagai berikut :

$$C_u = K \cdot Q / h^2 \quad (4)$$

dimana,

C_u = Kuat Geser Tanah pada kondisi Undrained (kg/cm²)

K = Koefisien Hansbo

Q = Beban (kg)

H = Kedalaman penetrasi (cm)

Untuk menentukan daya dukung tiang pancang vertikal dari uji beban dilaboratorium Q_u Lab. digunakan teori P-Y curve.

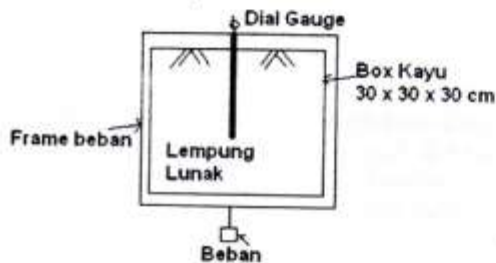
III. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini jenis tanah, material Tiang Pancang serta metode instalasi dari pada Tiang Pancang dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Jenis tanah lempung yang digunakan adalah lempung lunak dengan nilai $\phi = 0^\circ$
- Kadar Air tanah awal dibuat sama yakni pada $W = 80\%$
- Variasi penambahan semen Tiga Roda dimulai dari 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%
- Bahan stabilisasi semen digunakan Portland Cement Tiga Roda
- Pondasi tiang pancang tunggal terbuat dari material akrilik dengan diameter luar $DL = 2.2$ cm, diameter dalam $DD = 1.8$ cm, panjang tiang pancang $L = 18$ cm, eksentrisitas $e = 3$ cm

Metode instalasi tiang pancang kedalam tanah adalah sebagai berikut :

Mula mula lempung dengan Kadar Air 80% dimasukkan kedalam box kayu dengan ukuran 30 x 30 x 30 cm dan dipadatkan dengan kepadatan yang sama untuk semua variasi campuran. Selanjutnya Tiang Pancang di tekan (driven) secara perlahan lahan sampai mencapai kedalaman yang diinginkan. Pembebanan dilakukan dengan interval waktu 5 s/d 15 menit kemudian dilakukan pembacaan pada arloji pembaca untuk penurunan (S) akibat penambahan beban (Q). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini,



Gambar 1. Box percobaan dan perlengkapan penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan kuat geser tanah (C_u) dengan uji Fall Cone Test akibat variasi penambahan PC Tiga Roda dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Nilai kuat geser tanah untuk variasi kadar PC Tiga Roda dalam campuran tanah lempung

PC Tiga Roda (%)	C_u (kg/cm ²)
0	0.0059
2	0.0343
4	0.0591
6	0.1709
8	0.2907
10	0.4259

Hasil pemeriksaan Kadar Air W (%) untuk masing – masing variasi PC Tiga Roda dapat dilihat pada table 2 berikut ini,

Tabel 2. Nilai kadar air pada masing – masing variasi kadar PC Tiga Roda

PC Tiga Roda (%)	Kadar Air W (%)
0	80.63
2	71.30
4	67.74
6	63.93
8	58.39
10	54.25

Untuk penentuan jenis tanah digunakan metode Unified Soil Classification System atau ASTM percobaan yang dilakukan adalah analisa saringan, batas – batas Atterberg yakni batas cair (LL), batas plastis (PL) dan index plastis (PI) diperoleh jenis tanah CL (lempung lunak).

Hasil perhitungan secara teori daya dukung maksimum tiang pancang tunggal vertikal ditinjau lempung lunak akibat beban vertikal teori dari Meyerhof, G.G., 1975 dan daya dukung tiang dari hasil uji beban dilaboratorium Q_u lab. dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Daya dukung maksimum teori Q_u teori dari Meyerhof, G.G., 1975 dan Q_u lab. untuk masing - masing variasi kadar PC Tiga Roda.

PC Tiga Roda (%)	Q_u teori (kg)	Q_u lab. (kg)
0	0.43	0.42
2	2.52	2.35
4	4.34	4.50
6	12.55	13.00
8	21.36	23.00
10	31.30	35.00

Dari hasil uji kuat geser tanah terlihat jelas terjadi kenaikan kuat geser akibat penambahan kadar PC Tiga Roda dalam tanah untuk kadar air yang sama $W = 80\%$ hal ini disebabkan karena pada saat terjadi penambahan kadar PC Tiga Roda dalam tanah terlihat terjadi pengurangan kadar air W dari 80% sampai 54.25%. Sementara analisa daya dukung teori Q_u teori dan daya dukung laboratorium Q_u lab. Keduanya menunjukkan kenaikan bersamaan dengan kenaikan kuat geser tanah akibat penambahan kadar PC Tiga Roda.

V. KESIMPULAN

Penggunaan PC Tiga Roda dapat menaikkan daya dukung tiang pancang tunggal vertikal ditinjau lempung lunak.

Daya dukung tiang pancang teori sama dengan daya dukung tiang pancang hasil uji beban di laboratorium untuk variasi kadar PC Tiga Roda 0% sampai dengan 10%.

Penelitian lanjut diperlukan seperti pada pondasi tiang pancang kelompok akibat beban vertikal di tanah lempung lunak atau pasir lepas.

PC Tiga Roda dapat digunakan untuk menaikkan daya dukung tanah khususnya tanah lempung lunak.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- ASTM Annual Book of ASTM Standarts., 1993, Concrete and Aggregates, Building Stones, Philadelphia U.S.A.
- Craig, R.F., 1994, Soil Mechanics, Departement of Civil Engineering University of Dundee.
- Manoppo, F.J. and Koumoto T., 1998, Ultimate Bearing Capacity and Deflection of Flexible Batter Piles in Clay under Horizontal Loads, Proceeding of the International Symphosium on Lowland Technology, Saga University.
- Meyerhof, G.G., 1976, Bearing Capacity and Settlement of Pile Foundations, ASCE Journal of the Geotechnical Engineering Divission, 102(GT3), pp. 197 -228
- Poulos, H.G. and Davis., 1980, Pile Foundation Analysis and Design, John Wiley and Sons New York.