

ANALISIS KAPASITAS DAYA DUKUNG TIANG PANCANG TERHADAP *PILE DRIVING ANALYZER TEST (PDA)* (Studi Kasus Proyek Pembangunan Pipe Rack dan Pipe Line Dermaga Gaung Teluk Bayur)

Iqbal Aulya Suyanda, Hendri Warman, dan
Mufti Warman Hasan

Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan

Perencanaan, Universitas Bung Hatta

Email : iqbalsuryanda17@gmail.com,

hendriwarman@yahoo.com,

muftiwarmanhasan@gmail.com

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pondasi merupakan bagian penting dari satu bangunan sipil, pondasi sebagai dasar penahan beban terdasar dari suatu konstruksi. Jalan, gedung, jembatan, bendungan, dan konstruksi sipil lainnya tanpa pondasi yang kuat pasti akan mengalami kegagalan konstruksi. Pada pengaplikasian dilapangan sering mengesampingkan analisis daya dukung pondasi yang tepat. Desain pondasi hanya berdasarkan pengalaman pribadi, sehingga penulis menganggap hal ini perlu di angkat karena pondasi menjadi landasan terpenting dari keberhasilan dalam bangunan sipil.

Pembahasan dalam penelitian ini adalah analisis daya dukung pondasi tiang pancang secara manual, program dengan beberapa metode yang akan diverifikasi dengan hasil dinamik tes dilapangan yaitu *PDA* dan *CAPWAP*. *Pile Driving Analyzer (PDA)* adalah sistem yang paling banyak digunakan untuk pengujian beban secara dinamik dan pengawasan pemancangan di dunia. *PDA* akan menghasilkan keluaran (*output*) berupa daya dukung ultimit pondasi (Q_u).

Tujuan

Adapun pun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa daya dukung tiang pancang pada pembangunan Pipe Rack dan Pipe Line Dermaga Gaung Teluk Bayur.

1. Menganalisa daya dukung tiang dengan metode statis, berdasarkan metoda sebagai berikut ; Metoda mayerhoff, metoda Luciano dacourt
2. Menganalisa daya dukung tiang dengan metode dinamis, berdasarkan metode sebagai berikut : Formula Hiley, Formula WKA, Formula ENR, Formula Eytelwein, Formula Navy-Mc.Kay, Formula MSHoC

Dari perhitungan diatas kemudian di bandingkan dengan hasil pengujian PDA Test di lapangan.

METODE PENELITIAN

Metode statis

Perencanaan daya dukung tiang pancang dapat dianggap bahwa tiang seluruhnya tertahan

oleh tahanan tanah di bawah kaki tiang (*end bearing piles*) atau seluruhnya tertahan oleh hambatan lekat atau gesekan tanah (*frition piles*). *Frition piles* ini umum dipakai untuk tiang pondasi yang sangat panjang / dalam sehingga pengaruh hambatan lekat atau gesekan menjadi sangat besar.

a. Menurut Luciano decourt (1987)

Daya dukung dapat dihitng dengan persamaan sebagai berikut :

Banyak metode untuk perhitungan daya dukung pondasi tersebut, namun salah satunya yang dapat berlaku umum untuk jenis tanah apapun adalah Luciano Decourt (1982). Besarnya daya dukung tiang ultimate (Q_u) adalah :

$$Q_u = (QP + QS)/sf$$

$$Q_u = (A_p \times N_p \times k) + (A_s \times (N_s/3 + 1))$$

b. Menurut Meyerhoff

Dalam metode Meyerhof dibagi menjadi dua pengelompokan, yaitu tanah berdasarkan sifat lekatnya, penjelasan tanah kohesif dan non kohesif sebagai berikut :

1. Tanah Kohesif adalah tanah yang mempunyai sifat lekatan antara butir - butirnya (tanah lempung = mengandung lempung cukup banyak).
2. Tanah Non Kohesif adalah tanah yang tidak mempunyai atau sedikit sekali lekatan antara butir - butirnya (hampir tidak mengandung lempung misal pasir)

daya dukung geser selimut tiang dengan tanah Kohesif, digunakan faktor adhesi (α) yang dikumpulkan McClelland (1974). faktor adhesi (α)

1. Daya Dukung Ujung Tiang (Q_p)

- a. Tanah kohesif

$$Q_p = 9 \times c_u \times A_p$$

- b. Tanah non kohesif

$$Q_p = 40 \times N_{SPT} \times A_p$$

2. Daya Dukung Selimut tiang (Q_s)

- a. Tanah Kohesif

$$Q_s = \alpha \times c_u \times p \times L_i$$

- b. Tanah Non Kohesif

$$Q_s = 2 \times N_{SPT} \times p \times L_i$$

Metode Dinamis

Daya dukung tiang pancang terhadap beban vertical yang dinamis sangat dipengaruhi oleh *elastic rebound* dan *final set*, di mana hasil dari keduanya tergantung dari berat hammer dan ketinggian hammer saat dijatuhkan.

a. Formula Hiley (1930)

$$Q_u = \frac{2 \times e \times W_r \times H}{s+k} \times \frac{W_r + (n^2 \times W_p)}{W_r + W_p}$$

b. Formula WKA

$$Q_u = \frac{2 \times W_r \times H}{s+k} \times \frac{W_r + (n^2 \times W_p)}{W_r + W_p}$$

c. Formula New Modified ENR

$$Q_u = \frac{e \times h \times W_r \times H}{s+c} \times \frac{W_r + (n^2 \times W_p)}{W_r + W_p}$$

d. Formula Eytelwein (Chellis, 1941)

$$Q_u = \frac{eh \times Eh}{s + \left(\frac{Wr}{Wp}\right)}$$

e. Formula Navy – Mc,Kay

$$Q_u = \frac{eh \times Eh}{s + (1 + 0.3 \ c1)}$$

f. Formula Michigan State Highway of Commision (1965)

$$Q_u = \frac{1.25 \times eh \times Eh}{s + c} \times \frac{Wr \ (n^2 \times Wp)}{Wr + Wp}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis daya dukung tiang pancang diawali dengan pengambilan data tanah, data yang di gunakan oleh penulis yaitu data tanah melalui Bor Log, yang berarti pengolahan data tanah dengan nilai N_{spt} , kemudian data N_{spt} diolah dengan metoda statis dengan rumus Luciano Decourt dan Mayerhoff hingga menghasilkan analisa daya dukung tiang, kemudian penulis juga melakukan analisis dengan metoda dinamis menggunakan Formula Hiley, Formula WIKA, Formula ENR, Formula Eytelwein, Formula Navy-Mc.Kay, Formula MSHoC, data yang digunakan dalam pengolahan data metoda statis adalah *elastic rebound* dan *final set*, serta spesifikasi alat yang digunakan, setelah kedua metoda telah selesai analisis maka kedua metoda di bandingkan untuk melihat faktor keamanan dari daya dukung tiang yang di analisis, dari analisis daya dukung tiang metoda statis kecil dari metoda dinamis.

KESIMPULAN

Penulis menyimpulkan bahwa perhitungan menggunakan metoda statis berdasarkan nilai N_{spt} dari Luciano Decourt dan Mayerhof memiliki perbedaan, yaitu klasifikasi yang dibedakan berdasarkan jenis tanah dan sifat tanah, hal ini membuat adanya rentang perbedaan, Namun tidak terlalu jauh , pada metoda statis berdasarkan nilai N_{spt} ini metoda Lcuniano Decort > Metoda Statis.

Dan pada metoda dinamis yang dibahas pada pembahasan disimpulkan bahwa penggunaan formula dinamis pengimputan data data seluruhnya berdasarkan material(tiang pancang),diameter ,tiang tertanam, juga berdasarkan dengan alat hammer yang digunakan,berat palu hammer yang di pakai, serta type hammer yang di pakai, serta pembacaan sensor accelometer dan strain transducer, untuk hasil perhitungan dinamis dapat di lihat pada BAB IV Rekapitulasi Perhitungan Dinamis

Data daya dukung tiang metode statis dari hasil SPT diperbandingkan dengan daya dukung tiang metode dinamis dari hasil PDA. Hasil yang didapat yaitu statis $\leq$ dinamis, maka dapat disimpulkan pula bahwa daya dukung tiang untuk pembangunan Pipe Rack dan Pipe Line adalah aman.

Kata kunci: tiang-pancang,statis,dinamis,PDA

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul H,2008,*Rekaya Pondasi* , Bintang Grafika ,Padang,Sumbar.
- ASTM D4945 ,2008, *Standard Test Method for High-Strain Dynamic Testing Of Deep Foundations*, American Society For Testing And Material
- ASTM D1143,2007,*Standard Method Of Testing Piles Under Static Axial Compressive Loads*, American Society For Testing And Material
- Badan Standar Nasional,2008, *Cara Uji Penetrasi Dengan Spt* (SNI 4153:2008) Jakarta.Balitbang KemenPUPR
- Badan Standar Nasional,2017, *Persyaratan Perancangan Geoteknik* (SNI 8460;2017) Jakarta.Balitbang KemenPUPR
- Badan Standar Nasional, 1997, *Spesifikasi Tiang Pancang Beton Pracetak Untuk Pondasi Jembatan, Ukuran (30 X 30, 35 X 35, 40 X 40) Cm2 Panjang 10-20 Meter Baja Tulangan BJ 24 Dan BJ 40*,(SNI 03-4434-1997).Jakarta:Balitbang KemenPUPR
- Braja M Das , 2007,*Principles of Foundation Engineering*,Thomson Canada Limited, Canada.
- Braja M Das ,1995, *Mekanika Tanah (prinsip – prinsip rekayasa geoteknis)*. Erlangga,Jakarta.
- Bowles, J, E, 1991, *Analisa dan Desain Pondasi*, Edisi Keempat Jilid 1, Erlangga, Jakarta..
- Hardiyatmo, Hary Christiady, 1996, *Teknik Pondasi 1*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta..
- Hardiyatmo, Hary Christiady, 2002, *Teknik Pondasi 2*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- A Primafizon,2020,*Analisa Ulang Pondasi Tiang Pancang Pada Proyek Pembangunan Jembatan Sei Siak Ii Pekanbaru*.Padang:Universitas Bung Hatta.
- D Yulianto,2019, *Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang (Studi Kasus: Gedung Fib Kampus Ii Universitas Bunghatta Padang)* .Padang:Universitas Bung Hatta.
- R Nadiyah,2020, *Perencanaan Gedung Rumah Sakit Tujuh Lantai (Studi Kasus: Rsud Bukittinggi, Sumatera Barat)* .Padang:Universitas Bung Hatta.
- AS falck,2020,*Analisis Pondasi Gedung Shelter Terhadap Aplikasi Bebangempa (Sni 1726 : 2012) Dan Beban Tsunami (Fema P-646/April 2012) (Studi Kasus: Gedung Shelter Ulak Karang Kota Padang)* .Padang:Universitas Bung Hatta.
- W Hendri,2016,*Teknik Pondasi*.Padang:Universitas Bung Hatta.
- F Indra,2016, *Teori Konsolidasi Tanah*. Padang:Universitas Bung Hatta.
- F Indra,2016, *Mekanika Tanah I*. Padang:Universitas Bung Hatta.