

RE-DESIGN DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BARAK TARUNA BPPTD PALEMBANG

RA Sri Martini^{1*}, Nita Anggraini^{2*}

* Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang, Jln. Jend. A. Yani 13 Ulu Palembang 30263, Telp. (0711) 518774 Email : Aes200795@gmail.com

Abstrak

Metode *Vesic (1977)* merupakan salah satu metode atau cara yang digunakan untuk menghitung daya dukung pondasi tiang pancang. Namun jika dihitung dengan cara manual, maka akan lebih sulit dan terasa lebih banyak memakan waktu, sedangkan untuk menghitung daya dukung pondasi secara praktis, cepat dan benar, sangat dibutuhkan untuk mempercepat suatu pekerjaan. Pondasi kelompok yang dapat menjadi pilihan/pengganti pondasi kelompok pada proyek *Pembangunan Gedung Barak Taruna BPPTD* Palembang ini adalah variasi yang memiliki nilai daya dukung lebih besar daripada daya dukung *existing (Square pile 20 x 20 cm)*. Metode yang dipakai dalam penelitian ini perhitungan secara manual menggunakan metode *vesic (1977)* dan metode *vesic* dengan *software allpile*. Hasil penelitian ini nilai daya dukung tiang pancang kelompok pada ruang control titik P1 secara metode *vesic* manual didapat 333.291 kN dan secara *software allpile* 342.62 kN, dan setelah di variasikan dengan ukuran tiang pancang yang berbeda dengan menggunakan *software allpile* didapat yang paling *efisien* jika digunakan untuk mengganti pondasi kelompok pada ruang control titik P1 adalah variasi 25 x 25 cm kedalaman 22 meter, sebanyak 1 tiang dan bervolume 1.376 m³ dengan selisih 6 % dengan volume tiang pancang *existing*

Kata kunci: *Vesic, Gedung Barak Taruna BPPTD, Efisiensi daya dukung pondasi.*

1. PENDAHULUAN

Metode *Vesic* merupakan salah satu metode atau cara yang digunakan untuk menghitung daya dukung pondasi tiang pancang. Namun jika dihitung dengan cara manual, maka akan lebih sulit dan terasa lebih banyak memakan waktu. Oleh karena itulah peneliti ingin meneliti ini yang nantinya akan dibandingkan juga mana yang lebih efisien menghitung daya dukung pondasi menggunakan *software allpile*, atau menghitung daya dukung secara empiris dengan metode *vesic*.

Untuk mengetahui efisiensi daya dukung pondasi tiang pancang dilakukan perhitungan berdasarkan data N-SPT menggunakan metode *Vesic* secara empiris dan *software ALLPILE* (metode *Vesic*). Penelitian dilakukan di titik P1 pada Gedung Barak Taruna menggunakan variasi 15 x 15 pada kedalaman 20,21,22 meter, variasi 25 x 25 pada kedalaman 20,21,22 meter, variasi 30x30 pada kedalaman 17,18,19

meter, diameter Ø30 pada kedalaman 21,22,21, diameter Ø35 pada kedalaman 19, 20, 21 meter, dengan mutu beton tetap yaitu K-250.

1. Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Berdasarkan Data Lapangan (Data N-SPT)

Standard Penetration Test (SPT) adalah sejenis percobaan dinamis dengan memasukkan suatu alat yang dinamakan *split spoon* kedalam tanah

Standard Penetration Test (SPT) adalah sejenis percobaan dinamis dengan memasukkan suatu alat yang dinamakan *split spoon* kedalam tanah.

2. Metode *Vesic (1977)*

a. Daya Dukung Ujung Tiang

$$Q_p = A_p \times C_u \times N_c^* \quad (2.3)$$

Keterangan :

$$Q_p = \text{Daya Dukung Tiang (kN)}$$

A_p = Luas penampang ujung bawah tiang (m^2)
 C_u = Parameter kuat geser tanah
 N_c^* = faktor daya dukung

b. Daya Dukung Gesek Tiang

$$Q_s = N_{spt} \times A_s \quad (2.4)$$

$$A_s = \pi \times D \times \Delta L \quad (2.5)$$

Keterangan :

Q_s = Daya dukung gesek tiang (kN)

π = 3,14

D = Diameter pondasi *driven pile* (cm)

ΔL = Bentang kedalaman pondasi (m)

c. Daya Dukung Ijin Tiang

$$Q_{all} = Q_p + Q_s \quad (2.6)$$

Keterangan :

Q_{all} = Daya dukung ijin (kN)

Q_p = Daya dukung ujung tiang (kN)

Q_s = Daya dukung gesek tiang (kN)

d. Kapasitas kelompok dan efisiensi tiang

Kapasitas ultimit kelompok tiang dengan memperlihatkan faktor efisiensi tiang dinyatakan dengan rumus berikut :

$$Q_g = E_g \times N \times Q_a \quad (2.7)$$

Keterangan :

Q_g = beban maksimum

n = jumlah tiang dalam kelompok

Q_a = beban maksimum tiang tunggal.

e. Efisiensi Kelompok Tiang Metode *Conferse-Labarre*

$$E_g = 1 - \theta \frac{(n'-1).m+(m-1).n'}{90.m.n'} \quad (2.8)$$

Keterangan :

E_g = efisiensi kelompok tiang

θ = arc tg d/s , dalam derajat

m = jumlah baris tiang

n = jumlah tiang dalam satu baris

N = jumlah tiang

d = diameter tiang

s = jarak pusat ke pusat tiang

Besar harga N_c^* dapat ditentukan berdasarkan persamaan sebagai berikut :

$$N_c^* = \frac{1}{3} \ln(I_{rr} + 1) + \pi/2 + 1 \quad (2.9)$$

Untuk kondisi dimana tidak terjadi perubahan volume (misal pada pasir padat atau lempung jenuh), maka $\Delta = 0$, sehingga :

$$I_r = I_{rr}$$

Keterangan :

I_{rr} = index pengurang kekakuan tanah

I_r = index kekakuan

Nilai I_r dapat dihitung berdasarkan pengujian konsolidasi dan triaxial di laboratorium. Sedangkan untuk penentuan awal dari nilai I_r dapat direkomendasikan penggunaan nilai seperti yang terlihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2.1 Rekomendasi nilai I_r (*Vesic, 1977*)

| Soil tipe | I_r |
|--|-----------|
| Sand | 70 – 150 |
| Silts and clays (<i>drained condition</i>) | 50 – 100 |
| Clays (<i>undrained condition</i>) | 100 – 200 |

Untuk parameter C_u didapat dari tabel berikut ini :

Tabel 2.2 Terzaghi and Peck (1967)

| Consistency | N | C_u (kN/m ²) |
|-------------------|-------|----------------------------|
| <i>Very Soft</i> | 0-2 | <12 |
| <i>Soft</i> | 2-4 | 12-25 |
| <i>Medium</i> | 4-8 | 25-50 |
| <i>Stiff</i> | 8-15 | 50-100 |
| <i>Very Stiff</i> | 15-30 | 100-200 |
| <i>Hard</i> | >30 | >200 |

3. *Software Allpile*

Pondasi merupakan elemen penting dari sebuah bangunan. Untuk mempermudah proses perhitungan, maka dikembangkan berbagai macam software komputer. Yang perlu diingat adalah keberadaan semua software perancangan struktur hanyalah sebagai alat bantu seorang engineer dalam proses perhitungan. Hasil akhir dan eksekusinya mutlak diperlukan engineering *judgement* yang tepat dari engineer yang bersangkutan. Salah satu *software* untuk merancang pondasi yaitu *ALLPILE*. Software ini dikembangkan oleh Civiltech Software Co.

Software ini relatif sederhana dan *user-friendly*. *Software* ini digunakan untuk desain pondasi, baik itu pancang maupun *bored-pile* walaupun tersedia juga untuk pondasi dangkal (*shallow Footing*). *Software* ini menggunakan metode penghitungan vesic.

Adapun menu-menu yang ditampilkan dalam *software ALLPILE*

a. *Pile Type*

Pada *pile type*, *software ALLPILE* menyediakan macam-macam tipe dari pondasi. Hal ini akan mempermudah kita dalam

perhitungan karena bermacam-macam tinggal kita saja yang menyesuaikan sesuai kebutuhan.

Aapun tipe-tipe pondasi yang di tawarkan *ALLPILE* antara lain:

1. *Drilled pile* (dia \leq 24in or 61 cm)
Pondasi ini jenis pondasi bor dengan diameter lebih kecil 61 cm.
2. *Drilled pile* (dia \geq 24in or 61 cm)
Pondasi ini jenis pondasi bor dengan diameter lebih besar 61 cm.
3. *Driving steel pile (open ended)*
Pondasi ini jenis pondasi tiang pancang baja dengan ujung nya terbuka
4. *Driving steel pile (open ended)*
Pondasi ini jenis pondasi tiang pancang baja dengan ujung nya tertutup
5. *Driving concrete pile*
Pondasi ini jenis pondasi tiang pancang beton

b. *Pile profile*

Menu ini yang harus kita isi dengan informasi tentang pile yang digunakan, seperti panjang pile, jarak dari permukaan tanah, kemiringan pile (bila pondasi pada saat dipancang posisi miring), serta kemiringan permukaan tanah.

c. *Pile properties*

Bagian ini berisi data-data *properties* dari pondasi yang digunakan meliputi lebar pondasi, kedalaman pondasi, material, jenis bahan yang digunakan dan lain-lain.

d. *Load and group*

Bagian ini menyediakan beberapa perhitungan baik itu *single pile*, *group pile*, dan *tower foundation* yang sederhana.

e. *Soil properties*

Berisikan data tanah tempat pondasi yang akan ditanam. Data-data tanah yang bisa digunakan hanya *N-SPT* dan *CPT*. Isikan sesuai data tanah yang ada dan jangan lupa masukkan juga kedalaman muka air tanah di isian *water table*

f. *Advanced page*

Bagian ini berisikan data *zero skin friction* pada kedalaman tertentu atau adjust besar besarnya *tip resistance* (tahanan ujung). Bagian ini juga ada pilihan untuk menentukan angka keamanan yang diinginkan.

g. Langkah langkah *software allpile*

Pondasi merupakan elemen penting dari sebuah bangunan. Untuk mempermudah proses

perhitungan, maka dikembangkan berbagai macam *software* komputer. Yang perlu diingat adalah keberadaan semua *software* perancangan struktur hanyalah sebagai alat bantu seorang *engineer* dalam proses perhitungan. Hasil akhir dan eksekusinya mutlak diperlukan *engineering judgement* yang tepat dari *engineer* yang bersangkutan. Salah satu *software* untuk merancang pondasi yaitu *ALLPILE*.

Software ini dikembangkan oleh *Civiltech Software Co*. *Software* ini relatif sederhana dan *user-friendly*. *Software* ini digunakan untuk desain pondasi, baik itu pancang maupun *bored-pile* walaupun tersedia juga untuk pondasi dangkal (*shallow footing*). *Software* ini menggunakan metode penghitungan vesic.

2. METODOLOGI

1. Bagan Alir Penelitian

Sebelum lanjut ke tahap penelitian, peneliti membuat bagan alir yang dimaksudkan sebagai langkah kerja secara sistematis guna mencapai tujuan penulis dalam membuat laporan penelitian.

2. *Study Literature*

Study literature disini adalah peneliti mencari bahan dari penelitian yang akan dilakukan yang dimana diambil dari para peneliti yang sudah terlebih dahulu melakukan penelitian dan juga mengambil dari buku-buku yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

3. Proses Pengambilan Data

Pengambilan data pada penelitian ini dimaksudkan untuk mempermudah dalam pembuatan laporan akhir yang di mana terbagi menjadi data primer dan data sekunder.

a) Data primer

Data primer adalah data yang diambil langsung dari objek penelitian, data ini dapat diperoleh dari media observasi dan didapat dalam tinjauan langsung ke lapangan. Berikut data yang didapat dari lapangan yang berupa panjang atau dalam pondasi yaitu 18 meter, mutu beton K – 250 dan ukuran pondasi sebesar 20x20 cm.

b) Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sudah jadi dan diperoleh berupa publikasi. Data ini menjadi salah satu yang paling penting dalam melakukan penelitian tugas akhir, jadi peneliti harus mendatangi instansi terkait untuk mendapatkan data tersebut. Adapun data-data tersebut adalah data N-SPT dan data gambar perencanaan pondasi tiang pancang.

1. Menganalisa data
 - a) Menghitung perbandingan daya dukung pondasi tiang pancang.
 - b) Menghitung dari hasil data yang ada, yaitu data N-SPT

2. Perhitungan

Perhitungan dengan *software Allpile* yang telah dibandingkan dengan perhitungan empiris menggunakan metode *Vesic* digunakan untuk mempermudah perhitungan selanjutnya menggunakan *software allpile*.

3. Pengecekan

Pengecekan dilakukan satu perhitungan dimana menjadi acuan untuk menghitung efisiensi dan daya dukung.

4. Variasi Perhitungan

Variasi Perhitungan dilakukan untuk..mencoba..mengkustomisasi data dari pondasi tiang pancang tersebut dengan perhitungan yang sudah dibuat sebelumnya dengan *software Allpile* dan hasilnya dibandingkan apakah masih memenuhi syarat dari perhitungan awal atau tidak yang nantinya akan masuk dalam kesimpulan.

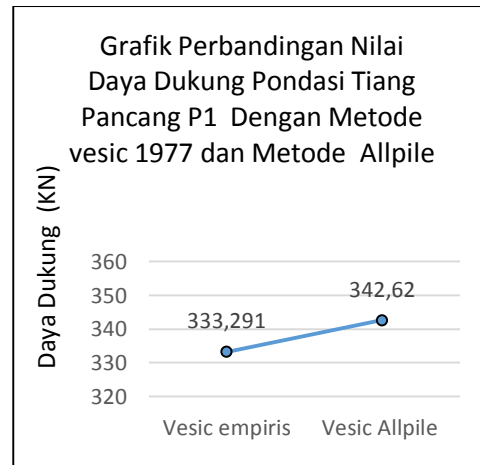
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah menganalisa daya dukung pondasi tiang pancang kelompok pada Gedung Barak Taruna BPPTD dari hasil data *N-SPT* dengan menggunakan metode *Vesic* secara Empiris dan dengan menggunakan *software Allpile*, maka di dapat hasil perhitungan daya dukungnya.

1. Hasil Perhitungan

Tabel 4.3 hasil perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang kelompok dengan metode Vesic empiris dan Vesic (Allpile).

| No | Titik | Vesic 1977 (kN) | Vesic (Allpile) (kN) | Selisih (%) |
|----|-------|-----------------|----------------------|-------------|
| 1 | P1 | 333,291 | 342,62 | 3% |



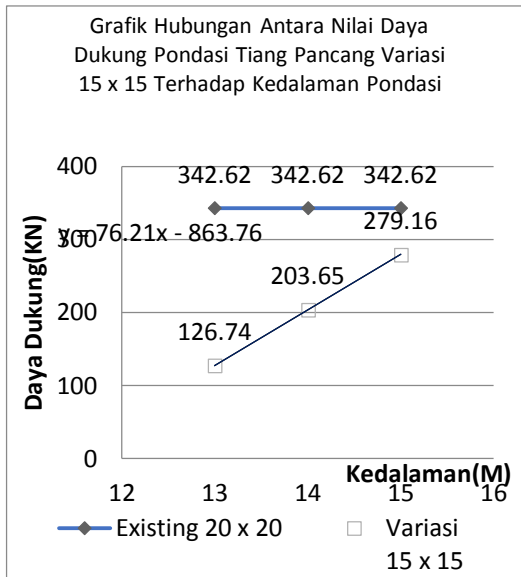
Gambar 4.10 Grafik hubungan nilai daya dukung pondasi tiang pancang kelompok dengan metode Vesic 1977 dan Vesic *software Allpile*

2. Pembahasan

Gambar 4.6 menunjukkan bahwa daya dukung pondasi kelompok tiang pancang pada ruang kontrol dengan metode vesic secara empiris sebesar 333,291 kN dan secara *Vesic Software Allpile* sebesar 342,62 kN. Dari hasil perhitungan nilai daya dukung dengan metode *Vesic* Empiris dan *Vesic (Software Allpile)* memiliki hasil perbedaan yang mendekati, sehingga untuk perhitungan variasi selanjutnya menggunakan metode *Vesic (Software Allpile)* dikarenakan lebih efektif.

Tabel 4.4 Hasil perhitungan daya dukung pondasi tiang pancangkelompok variasi dengan Diameter 15 x 15 cm dengan m x n = 2 x 2 menggunakan data N-SPT.

| Ukuran Pondasi (cm) | Kedalaman (m) | Existing (kN) | Allpile (kN) |
|---------------------|---------------|---------------|--------------|
| 15 x 15 | 13 | 342,62 | 126,74 |
| | 14 | | 203,65 |
| | 15 | | 279,16 |



Gambar 4.12 Grafik nilai daya dukung variasi 15 x 15 cm terhadap existing

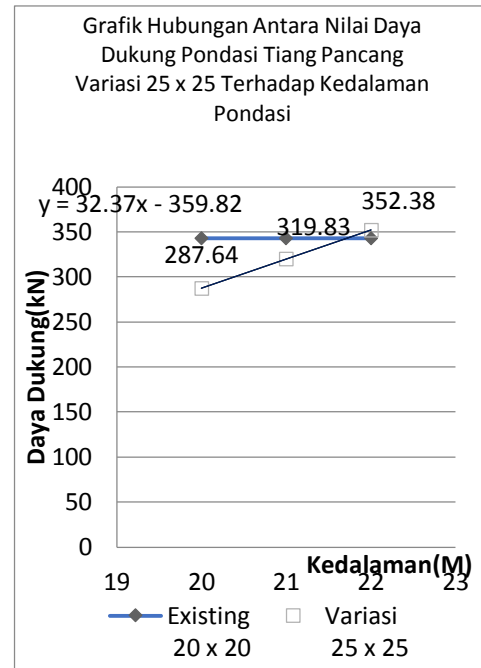
Gambar 4.12 dapat diketahui bahwa pada variasi 15 x 15 cm, tidak ada hasil daya dukung yang memenuhi syarat aman jika dibandingkan dengan daya dukung existing. Namun setelah dicari menggunakan persamaan $y=ax+b$, untuk daya dukung sebesar daya dukung existing terdapat pada variasi 15 x 15cm dengan kedalaman 15,829 m dibulatkan menjadi 16

Sebagai pembuktian, kedalaman yang sudah didapat kemudian kembali dihitung dengan software *allpile* maka didapat nilai daya dukung yaitu 355,90 kN > Q existing dan dinyatakan memenuhi syarat aman.

Tabel 4.5 Hasil perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang kelompok variasi dengan Diameter 25 x 25 cm dengan $m \times n = 1 \times 1$ menggunakan data *N-SPT*.

| Ukuran Pondasi (cm) | Kedalaman (m) | Existing (kN) | Allpile (kN) |
|---------------------|---------------|---------------|--------------|
| 25 x 25 | 20 | 342,62 | 26081,03 |
| | 21 | | 31990,96 |
| | 22 | | 37655,40 |

| Ukuran Pondasi (cm) | Kedalaman (m) | Existing (kN) | Allpile (kN) |
|---------------------|---------------|---------------|--------------|
| 30 x 30 | 17 | 342,62 | 291,36 |
| | 18 | | 335,58 |
| | 19 | | 378,55 |

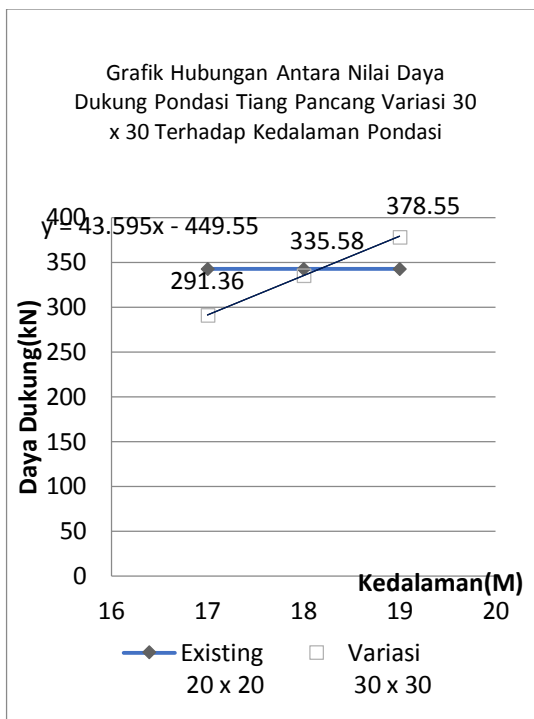


Gambar 4.14 Grafik nilai daya dukung variasi 25 x 25 terhadap existing

Gambar 4.14 dapat dilihat bahwa pada perhitungan variasi pile 25 x 25, terdapat 1 (satu) variasi yang memenuhi syarat aman dengan memiliki nilai daya dukung lebih besar daripada daya dukung existing, yaitu pada kedalaman 22 m dengan daya dukung sebesar 352,38 kN. Namun setelah dicari menggunakan persamaan $y=ax+b$, untuk daya dukung sebesar daya dukung existing terdapat pada variasi pile 25 x 25 dengan kedalaman 22,018 m sama dengan 22 m.

Sebagai pembuktian, kedalaman yang sudah didapat kemudian kembali dihitung dengan software *allpile* maka didapat nilai daya dukung yaitu 352,38kN > Q existing dan dinyatakan memenuhi syarat aman.

Tabel 4.6 Hasil perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang kelompok variasi dengan 30 x 30 cm dengan $m \times n = 1 \times 1$ menggunakan data *N-SPT*.



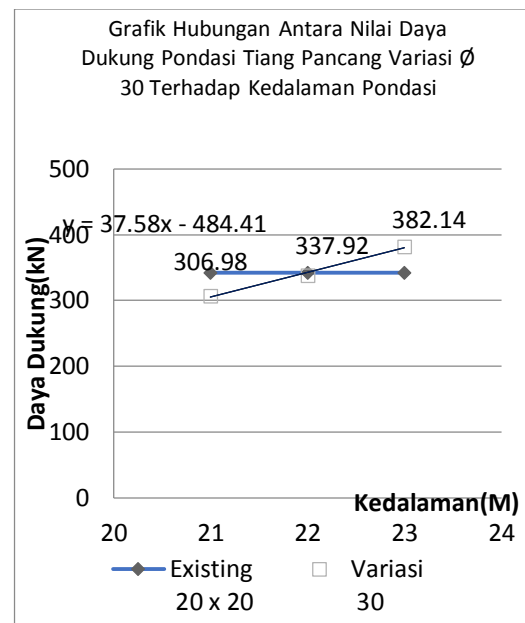
Gambar 4.16 Grafik nilai daya dukung variasi 30x30 terhadap existing

Gambar 4.16 dapat dilihat bahwa pada perhitungan variasi 30 x 30 terdapat 1 (satu) variasi yang memenuhi syarat aman dengan memiliki nilai daya dukung lebih besar daripada daya dukung existing, yaitu pada kedalaman 19 m dengan daya dukung sebesar 378,55 kN. Namun setelah dicari menggunakan persamaan $y=ax+b$, untuk daya dukung sebesar daya dukung existing terdapat pada variasi 30 x 30 dengan kedalaman 18,224m sama dengan 18,5 m

Sebagai pembuktian, kedalaman yang sudah didapat kemudian kembali dihitung dengan software *allpile* maka didapat nilai daya dukung yaitu 378,55 kN > Q existing dan dinyatakan memenuhi syarat aman.

Tabel 4.7 Hasil perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang kelompok variasi dengan Diameter (Ø) 30 cm dengan m x n = 1 x 1 menggunakan data N-SPT.

| Ukuran Pondasi (cm) | Kedalaman (m) | Existing (kN) | Allpile (kN) |
|---------------------|---------------|---------------|--------------|
| Ø 30 | 21 | 342,62 | 306,98 |
| | 22 | | 337,92 |
| | 23 | | 382,14 |



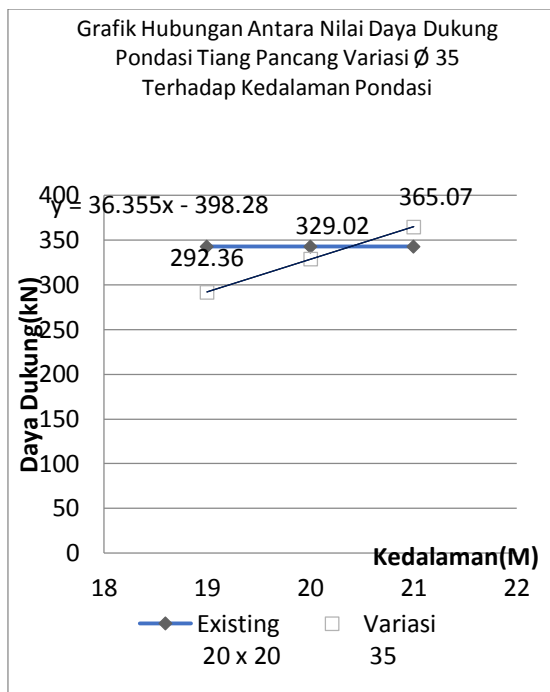
Gambar 4.18 Grafik nilai daya dukung variasi dimensi Ø 30 terhadap existing

Gambar 4.18 dapat dilihat bahwa pada perhitungan variasi *pile* Ø30, terdapat 1 (satu) variasi yang memenuhi syarat aman dengan memiliki nilai daya dukung lebih besar daripada daya dukung existing, yaitu pada kedalaman 23 m dengan daya dukung sebesar 382,14 kN. Namun setelah dicari menggunakan persamaan $y=ax+b$, untuk daya dukung sebesar daya dukung existing terdapat pada variasi *pile* Ø30 dengan kedalaman 22,037 m sama dengan 22,5 m

Sebagai pembuktian, kedalaman yang sudah didapat kemudian kembali dihitung dengan software *allpile* maka didapat nilai daya dukung yaitu 382,14 kN > Q existing dan dinyatakan memenuhi syarat aman.

Tabel 4.8 Hasil perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang kelompok variasi dengan Diameter (Ø) 35 cm dengan m x n = 1 x 1 menggunakan data N-SPT.

| Ukuran Pondasi (cm) | Kedalaman (m) | Existing (kN) | Allpile (kN) |
|---------------------|---------------|---------------|--------------|
| Ø 35 | 19 | 33486,38 | 25522,27 |
| | 20 | | 30900,03 |
| | 21 | | 36057,64 |



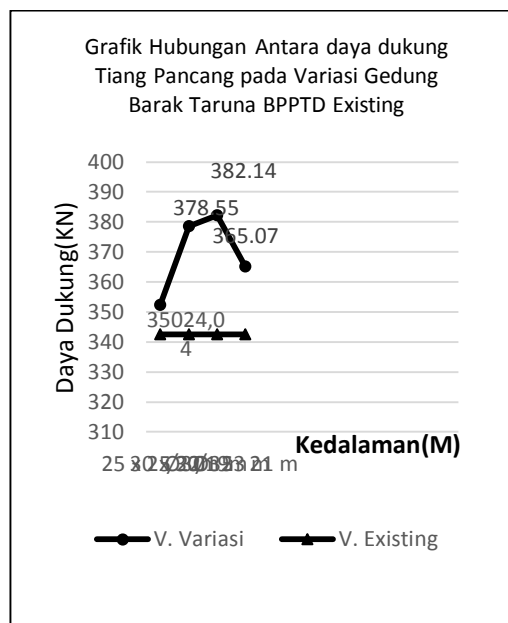
Gambar 4.20 Grafik nilai daya dukung variasi dimensi Ø 35 terhadap existing

Gambar 4.20 dapat dilihat bahwa pada perhitungan variasi *pile* Ø35, terdapat 1 (satu) variasi yang memenuhi syarat aman dengan memiliki nilai daya dukung lebih besar daripada daya dukung *existing*, yaitu pada kedalaman 21 m dengan daya dukung sebesar 365,07 kN. Namun setelah dicari menggunakan persamaan $y=ax+b$, untuk daya dukung sebesar daya dukung *existing* terdapat pada variasi *pile* Ø35 dengan kedalaman 20,122 m sama dengan 21,5 m

Sebagai pembuktian, kedalaman yang sudah didapat kemudian kembali dihitung dengan *software allpile* maka didapat nilai daya dukung yaitu 365,07 kN > Q existing dan dinyatakan memenuhi syarat aman.

Tabel 4.9 Rekapitulasi Perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang kelompok tipe variasi terhadap daya dukung existing.

| Tipe Pondasi | Ukuran (cm) | Variasi Kedalaman (m) | Jumlah Tiang m x n | Daya Dukung Existing (kN) | Daya Dukung Hasil Persamaan (kN) |
|--------------|-------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Tipe 2 | 25x25 | 22 | 1x1=1 | 342,62 | 352,38 |
| Tipe 3 | 30x30 | 19 | 1x1=1 | | 378,55 |
| Tipe 4 | 30 | 23 | 1x1=1 | | 382,14 |
| Tipe 5 | 35 | 21 | 1x1=1 | | 3365,07 |

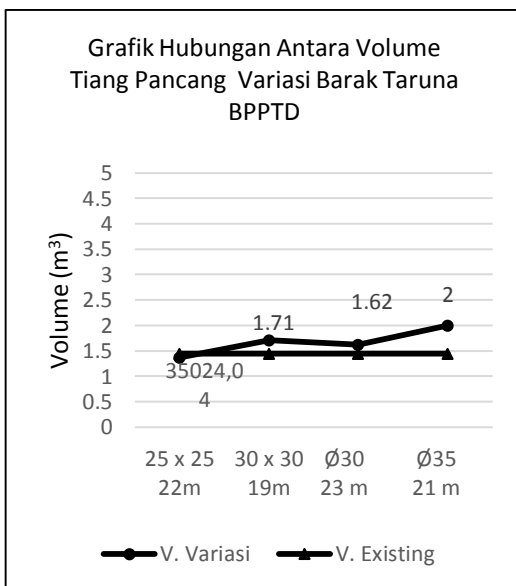


Gambar 4.21 Grafik hubungan antara daya dukung tiang pancang kelompok terhadap Existing

Gambar 4.21 menunjukkan bahwa seluruh variasi diameter dengan tiang pancang kelompok telah memenuhi syarat aman setelah dihitung menggunakan persamaan $y = ax + b$

Tabel 4.10 Rekapitulasi volume pondasi tiang pancang setelah dilakukan pendekatan terhadap kedalaman hasil dari pers $y = ax + b$.

| Tipe Pondasi | Ukuran (cm) | Variasi Kedalaman (m) | Jumlah Tiang m x n | Volume Existing (m ³) | Volume (m ³) |
|--------------|-------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Tipe 2 | 25x25 | 22 | 1x1=1 | 1,44 | 1,37 |
| Tipe 3 | 30x30 | 19 | 1x1=1 | | 1,71 |
| Tipe 4 | 30 | 23 | 1x1=1 | | 1,62 |
| Tipe 5 | 35 | 21 | 1x1=1 | | 2 |



Gambar 4.22 Grafik hubungan antara volume tiang pancang kelompok terhadap existing

Gambar 4.22 menunjukkan bahwa volume pondasi tiang pancang kelompok yang dapat diambil untuk efisiensi yaitu nilai volume dibawah nilai existing, untuk volume diatas nilai existing tidak diambil lagi untuk perhitungan efisiensi.

Tabel 4.11 Rekapitulasi volume pondasi tiang pancang yang efisien setelah dilakukan pendekatan terhadap kedalaman hasil dari persamaan $y = ax + b$.

| Ukuran (cm) | Variasi kedalaman (m) | Jumlah tiang m x n | Volume existing (m ³) | Volume (m ³) | Selisih (%) |
|-------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------|
| 25x25 | 22m | 1x1 | 1,44 m ³ | 1,37 m ³ | 6% |

Gambar 4.11 menunjukkan bahwa volume variasi pondasi tiang pancang untuk titik P1 proyek pembangunan Gedung Barak Taruna BPPTD Palembang, jarak antar tiang sebesar 0,7 meter dan jumlah tiang pancang $m = n = 5$ sebanyak 20, $m = 5$ $n = 5$ sebanyak 25, $m = 1$ $n = 2$ sebanyak 2 tiang yang paling efisien dengan volume di bawah existing 1,44 m³ dan nilai daya dukung sebesar existing 342,62 kN adalah 25 x 25 dengan kedalaman 22 meter, sebanyak 1 tiang dan bervolume 1,376 m³ dengan selisih 6% dengan volume tiang pancang existing.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Penggunaan *Software Allpile* yang menggunakan metode Vesic lebih efisien dibandingkan menghitung secara empiris satu persatu dari segi waktu pelaksanaan.
2. Hasil perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang kelompok secara Vesic sebesar 333,291 kN dan menghitung software allpile sebesar 342,62 kN dengan perbedaan 3%
3. Daya dukung pondasi terbesar terletak pada tiang pancang kelompok variasi Ø30 dengan kedalaman 23 meter 1 tiang daya dukung sebesar 382,14 kN, sedangkan daya dukung pondasi terkecil terletak pada variasi 15x15 cm 4 tiang dengan kedalaman 13 meter dan daya dukung sebesar 126,74 kN.
4. Setelah menganalisa daya dukung pondasi tiang pancang kelompok untuk titik P1 proyek gedung Barak Taruna BPPTD Palembang jarak antar tiang sebesar 0,70 meter dan jumlah tiang pancang $m = 1$ $n = 2$ sebanyak 2 tiang dengan volume dibawah nilai existing 1,44 m³ dan daya dukung pondasi sebesar existing 342,62 kN yang paling efisien adalah variasi 25x25 kedalaman 22 meter jumlah tiang pancang 1 tiang dengan daya dukung sebesar 352,38kN dan volume 1,376 m³ selisih 6% terhadap existing.

Saran

1. Dalam penelitian tugas akhir ini peneliti hanya menghitung daya dukung pondasi

- tiang pancang pada titik P1 saja untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menghitung lebih dari satu titik agar mendapatkan hasil yang maksimal.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan metode yang berbeda agar mendapatkan hasil yang maksimal.

REFERENSI

- Bowles J.E., 1991, Analisa dan Desain Pondasi, Edisi Keempat Jilid 1,
- Hardiyatmo H.C., 1996, Teknik pondasi 1, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiyatmo H.c., 2002, Teknik Pondasi 2, Edisi Kedua, Beta Offset, Yogyakarta
- Loaded, Sardjono H.S., 1998, Pondasi Tiang Pancang, Jilid 1, penerbit Sinar Jaya Wijaya, Surabaya.
- Sardjono H.S., 1998, Pondasi tiang pancang Jilid 2, penerbit Sinar jaya wijaya, Surabaya.