

Analisis Kapasitas Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Cerucuk Galam Pada Pekerjaan Pembangunan Kantor Kelurahan Telawang Kecamatan Banjarmasin Barat

¹Siwanto

²Akhmad Gazali

³Hendra Cahyadi

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Kalimantan MAB, Jl. Adhiyaksa
No. 2 Kayutangi Banjarmasin, 70123 siswantokotim@gmail.com

²Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Kalimantan MAB, Jl. Adhiyaksa
No. 2 Kayutangi Banjarmasin, 70123 akhmadgazali51@gmail.com

³Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Kalimantan MAB, Jl. Adhiyaksa
No. 2 Kayutangi Banjarmasin, 70123 irarizqonroyan@gmail.com

ABSTRAK

Struktur bangunan yang berdiri diatas permukaan tanah memerlukan pondasi sebagai pendukung dari bangunan itu. Agar berfungsi maksimal dan efektif, maka jenis pondasi yang digunakan disesuaikan dengan fungsi struktur dan kondisi tanah dan dimana struktur bangunan akan dibangun. Pondasi yang biasanya diaplikasikan didaerah dengan kondisi tanah yang kurang stabil dimana umumnya dengan jenis tanah lumpur ataupun tanah gambut dengan elevasi muka air yang cukup tinggi. Pondasi cerucuk galam adalah salah satu jenis pondasi yang biasanya diaplikasikan didaerah dengan kondisi tanah yang kurang stabil dimana umumnya dengan jenis tanah lumpur ataupun tanah gambut dengan elevasi muka air yang cukup tinggi. Hasil analisis dapat diambil kesimpulan bahwa kapasitas daya dukung dan penurunan pondasi cerucuk galam pada pekerjaan pembangunan Kantor Kelurahan Telawang Kecamatan Banjarmasin Dari perhitungan daya dukung tunggal menggunakan Metode Mayerhoff berdasarkan data Sondir (CPT) dengan diameter tiang cerucuk galam sebesar 10 cm dan kedalaman rencananya 4 m, maka didapatkan nilai daya dukung tiang tunggal pondasi cerucuk galam adalah sebesar 0,916 ton. Pada perhitungan nilai daya dukung tiang kelompok digunakan Metode Converse-Labarre untuk mengetahui nilai efesiensi tiang. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai efesiensi tiang sebesar 99,4% dan nilai daya dukung tiang kelompok sebesar 58,272 ton. Dengan penurunan tiang yang diijinkan sebesar 0,01 m, maka hasil perhitungan didapatkan besarnya penurunan tiang cerucuk galam Menggunakan Metode Semi Empiris didapat perkiraan penurunan tiang tunggal yang terjadi adalah sebesar 0,006375 m, kemudian menggunakan Metode Vesic diketahui perkiraan penurunan tiang kelompok sebesar 0,01 m.

Kata Kunci : Data CPT, Kapasitas Daya dukung, Pondasi Cerucuk Galam, Penurunan Pondasi.

ABSTRACT

The building structure that stands on the ground level requires a foundation to support the building. In order to function optimally and effectively, the type of foundation used is adjusted to the function of the structure and soil conditions and where the building structure will be built. Foundations are usually applied in areas

with unstable soil conditions, which are generally mud or peat soils with a high water level. Galam recess foundations are one type of foundation that is usually applied in areas with unstable soil conditions, which are generally mud or peat soils with a high water level. The results of the analysis can be concluded that the carrying capacity and lowering of the galam grove foundation in the construction work of the Telawang Village Office, Banjarmasin District. From the calculation of the single carrying capacity using the Mayerhoff method based on Sondir data (CPT) with a deep pile diameter of 10 cm and a planned depth of 4 m, then the value of the single pile bearing capacity of the galam niche is 0.916 tons. In calculating the value of the group pile bearing capacity used the Converse-Labarre method to determine the pile efficiency value. From the calculation results, the pile efficiency value is 99.4% and the pile bearing capacity value is 58.272 tons. With the allowable settlement of the pile of 0.01 m, the calculation results obtained by using the Semi-Empirical Method the decrease in the pile of the pile is 0.006375 m, then using the Vesic Method it is known that the estimated drop in the pile group is 0, 01 m.

Keywords : CPT Data, Carrying Capacity, Galam Grove Foundation, Foundation Subsidence.

PENDAHULUAN

Struktur bangunan yang berdiri diatas permukaan tanah yang memerlukan pondasi sebagai pendukung dari bangunan itu. Agar berfungsi maksimal dan efektif, maka jenis pondasi yang digunakan disesuaikan dengan fungsi struktur dan kondisi tanah dan dimana struktur bangunan akan dibangun. Pondasi yang biasanya diaplikasikan didaerah dengan kondisi tanah yang kurang stabil dimana umumnya dengan jenis tanah lumpur ataupun tanah gambut dengan elevasi muka air yang cukup tinggi. Cerucuk dengan definisinya adalah susunan tiang kayu dengan diameter antara 8 sampai 15 centimeter yang dimasukkan atau ditancapkan secara vertikal kedalam tanah yang ditujukan untuk memperkuat daya dukung terhadap beban diatasnya. Dalam konstruksinya ujung atas dari susunan cerucuk disatukan untuk menyatukan kelompok susunan kayu yang disebut dengan kepala cerucuk. Kepala cerucuk dapat berupa pengapit dan tiang-tiang kayu, matras, kawat pengikat, papan penutup atau balok poer.

Perlunya pemberian pondasi cerucuk galam didasarkan atas kapasitas daya dukung tanah yang cukup rendah, Tiang cerucuk galam biasanya banyak dipakai untuk meningkatkan daya dukung pondasi dan dapat mengurangi penurunan yang akan terjadi. Salah satu alternatif pemakaian cerucuk galam ialah karena memiliki banyak keunggulan, antara lain: biaya yang relatife murah, bahan mudah didapat, pelaksanaannya sederhana, mudah dikontrol waktu pelaksanaannya yang lebih singkat.

Seperti pada daerah Kelurahan Telawang Kecamatan Banjarmasin Barat ada masalah timbul saat membangun konstruksi didaerah tanah lunak, terutama dengan konstruksi berat seperti bangunan lebih dari 2 lantai, selalu menghasilkan permasalahan geoteknik untuk perlakuan tanah yang tidak menentu, mulai dari bangunan yang miring, bangunan yang tenggelam (turun), bangunan yang berubah

posisinya sampai kondisi yang tidak aman atau tidak layak huni akibat konstruksinya rusak (pecah dan retak) serta permasalahan lainnya.

Menurut (Bowles, 1984) mengemukakan bahwa suatu metode eksplorasi lapangan dimana tidak ada contoh tanah yang diambil adalah uji penetrasi kerucut (cone penetration test, CPT).

Core Penetration Test atau sondir adalah suatu metode uji penekanan yang dilakukan untuk menganalisa daya dukung tanah dan mengukur kedalaman lapisan tanah keras atau pendukung yang biasa disebut tanah sondir.

Menurut Abdul Hakam (2008) mengemukakan bahwa pengujian lapangan yang representatif untuk digunakan sebagai data masukan analisis daya dukung pondasi tiang cerucuk galam dalam pengujian sondir (q_c).

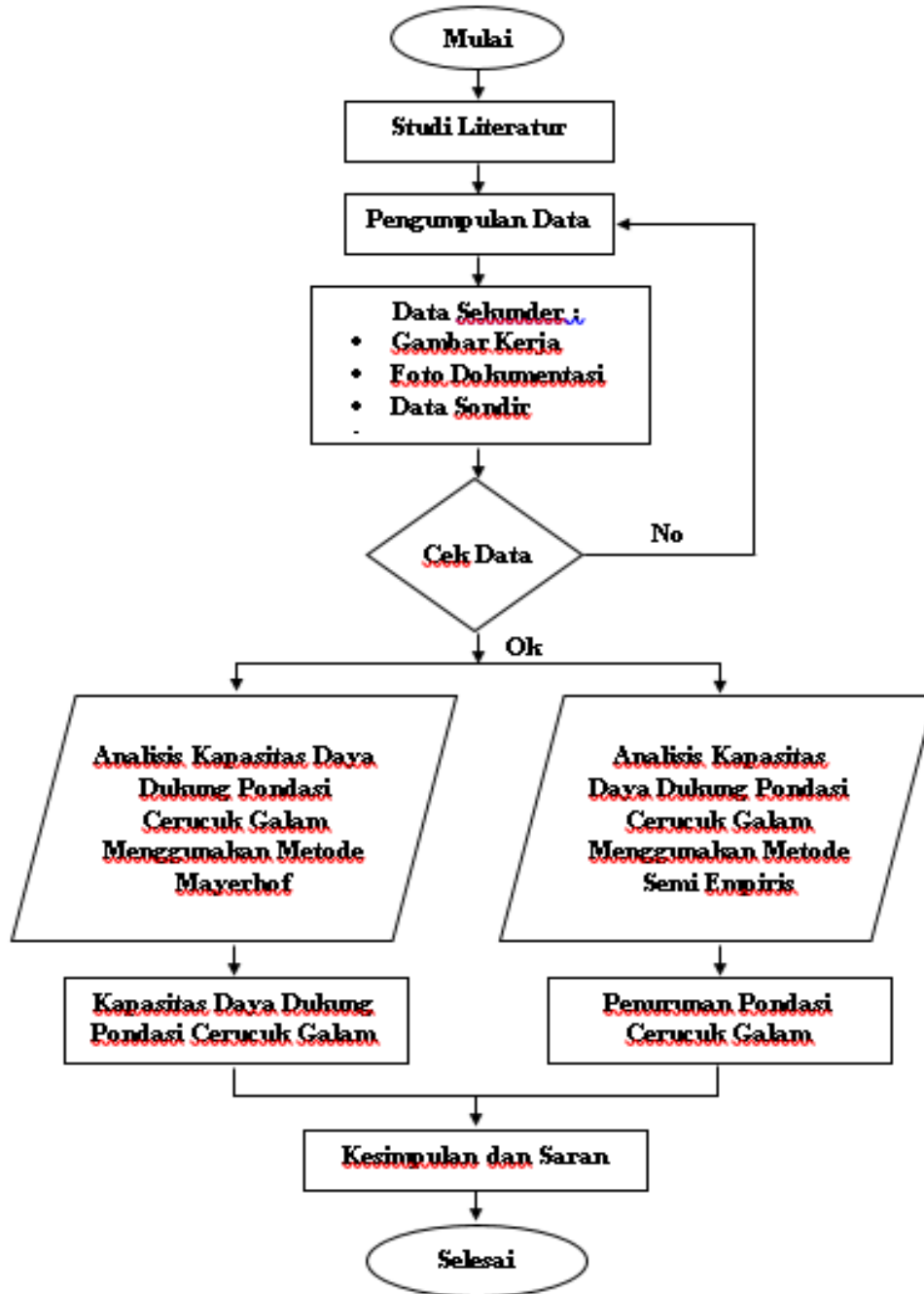
Menurut (Hardiyatmo, 2018) mengemukakan bahwa analisis kapasitas dukung tanah mempelajari kemampuan tanah dalam mendukung beban pondasi yang bekerja di atasnya. Pondasi adalah bagian dari struktur yang berfungsi meneruskan beban akibat berat struktur secara langsung ke tanah yang terletak dibawahnya. Perancangan yang seksama diperlukan agar beban pondasi tidak mengakibatkan timbulnya tekanan yang berlebihan ke tanah dibawahnya, karena tekanan yang berlebihan dapat mengakibatkan penurunan yang besar bahkan dapat mengakibatkan keruntuhan pondasi.

Pondasi cerucuk galam adalah salah satu jenis pondasi yang biasanya diaplikasikan di daerah dengan kondisi tanah yang kurang stabil dimana umumnya dengan jenis tanah lumpur ataupun tanah gambut dengan elevasi muka air yang cukup tinggi.

Menurut (Hardiyatmo, 2015) pada waktu tiang dibebani, tiang akan mengalami pemendekan dan tanah disekitarnya mengalami penurunan. (Bowles, 1999) menyatakan semua tanah yang mengalami tegangan akan mengalami regangan didalam kerangka tanah tersebut. Regangan ini disebabkan oleh penggulingan atau penggeseran, atau penggelinciran dan juga kehancuran partikel – partikel tanah pada titik - titik kontak, serta distorsi elastis. akumulasi statistik dari deformasi dari arah yang ditinjau ini merupakan regangan. Integrasi regangan (deformasi per satuan panjang) sepanjang kedalaman pengaruh (panjang total) disebut penurunan.

METODE PENELITIAN

Bagan alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Sumber : Analisis Pribadi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinjauan Penelitian

Pada penelitian ini penulis mengambil tempat yang berlokasi pada Kantor Kelurahan Telawang Kecamatan Banjarmasin Barat Provinsi Kalimantan Selatan. Bangunan Gedung Baru Kantor Kelurahan Telawang memiliki 2 (dua) lantai dengan panjang 27,00 m dan lebar 15,00 m sehingga luasnya adalah 405 m².

Spesifikasi Tiang Cerucuk Galam

Jenis tiang cerucuk : Kayu Galam (Gelam) atau *Melaleuca Leucadendron L. (Myrtaceace)*.

Diameter tiang cerucuk galam	D =	10 cm
Panjang tiang cerucuk galam	L =	400 cm
Kuat tekan kayu cerucuk galam	f_c' =	650 Kg/cm ²
Berat kayu cerucuk galam	w_c =	0,85 Kg/cm ²

Data Hasil Penyelidikan Tanah

Berdasarkan hasil penyelidikan tanah berupa sondir sebanyak 2 (dua) titik pada Pembangunan Kantor Kelurahan Telawang ini diperoleh data kedalaman tanah berada pada kedalaman 4,0 m untuk sondir 1 (S.1), dan kedalaman 4,0 m untuk sondir 2 (S.2), kemudian untuk rekapitulasi penyelidikan tanah dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Penyelidikan Tanah

No.	Titik	Titik Koordinat		Kedalaman (m)	Nilai Konus, q_c (kg/cm ²)	Jumlah Hambatan Lekat (kg/cm)
		X	Y			
1	S.1	319425	11434439	4,0	1,0	26,68
2	S.2	319423	11434434	4,0	1,0	44,02

Sumber : Data Sondir (CPT)

Kapasitas dukung tanah menggunakan analisis metode Mayerhoff

Daya dukung tiang akan dihitung dengan menggunakan data hasil sondir sebanyak 2 (dua) titik dengan tahanan ujung (q_c) dan gesekan selimut tiang (f_s)

Data Sondir S.1

- Kedalaman (d) = 4,00 m = 400 cm
- Posisi dipermukaan tanah galian
- Hasil sondir dapat dilihat pada tabel 1

Contoh perhitungan :

Data yang diperoleh dari titik 1 pada kedalaman 4,00 m adalah :

- Perlawanan Penetrasi Konus (PPK), $q_c = 1,0$ kg/cm²
- Jumlah Hambatan Lekat (JHL) = 26,68 kg/cm

3) Ukuran diameter cerucuk galam = 10 cm

4) Luas penampang tiang (A_p) :

$$\begin{aligned} A_p &= 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\ &= 1/4 \cdot 3,14 \cdot 10^2 \end{aligned}$$

$$= 78,5 \text{ cm}^2$$

5) Keliling tiang cerucuk galam (K) :

$$\begin{aligned} K &= \pi d \\ &= 3,14 \cdot 10 \\ &= 31,4 \text{ cm} \end{aligned}$$

Daya dukung terhadap kekuatan tanah untuk tiang desak : Daya dukung tiang ultimate pada kedalaman 4,00 m.

$$\begin{aligned} Q_{ult} &= (q_c \times A_p) + (\text{JHL} \times K) \\ &= (1,0 \times 78,5) + (26,68 \times 31,4) \\ &= 78,5 + 837,752 \\ &= 916,252 \text{ kg} \\ &= 0,916 \text{ ton} \end{aligned}$$

Daya dukung tiang ijin (Q_{ijin})

$$\begin{aligned} Q_{ijin} &= \frac{q_c \times A_p}{\text{SF1}} + \frac{\text{JHL} \times K}{\text{SF2}} \\ &= \frac{1,0 \times 78,5}{3} + \frac{26,68 \times 31,4}{5} \\ &= 26,167 + 167,550 \\ &= 193,717 \text{ kg} \\ &= 0,193 \text{ ton} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan sondir (S.1) dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Daya Dukung Tiang Metode Mayerhoff Berdasarkan Sondir 1.

Kedalaman (m)	q_c (kg/cm ²)	A_p (cm ²)	JHL (Kg/cm)	K (cm)	Q_{ult} (ton)	Q_{ijin} (ton)
0,00	0,00	78,50	0,00	31,4	0,000	0,000
0,20	1,00	78,50	1,33	31,4	120,262	34,519

0,40	1,00	78,50	2,67	31,4	162,338	42,934
0,60	1,00	78,50	4,00	31,4	204,100	51,287
0,80	1,00	78,50	5,34	31,4	246,176	59,702
1,00	1,00	78,50	6,67	31,4	287,938	68,054
1,20	1,00	78,50	8,00	31,4	329,700	76,407
1,40	1,00	78,50	9,34	31,4	371,776	84,822
1,60	1,00	78,50	10,67	31,4	413,538	93,174
1,80	1,00	78,50	12,01	31,4	455,614	101,589
2,00	1,00	78,50	13,34	31,4	497,376	109,942
2,20	1,00	78,50	14,67	31,4	539,138	118,294
2,40	1,00	78,50	16,01	31,4	581,214	126,709
2,60	1,00	78,50	17,34	31,4	622,976	135,062
2,80	1,00	78,50	18,68	31,4	665,052	143,477
3,00	1,00	78,50	20,01	31,4	706,814	151,829
3,20	1,00	78,50	21,35	31,4	748,890	160,245
3,40	1,00	78,50	22,68	31,4	790,652	168,597
3,60	1,00	78,50	24,01	31,4	832,414	176,949
3,80	1,00	78,50	25,35	31,4	874,490	185,365
4,00	1,00	78,50	26,68	31,4	916,252	193,717

Sumber : Hasil Perhitungan

Data Sondir S.2

- Kedalaman (d) = 4,00 m = 400 cm
- Posisi dipermukaan tanah galian
- Hasil sondir dapat dilihat pada tabel 1

Contoh perhitungan :

Data yang diperoleh dari titik 1 pada kedalaman 4,00 m adalah :

- Perlawanan Penetrasi Konus (PPK), $q_c = 1,0 \text{ kg/cm}^2$
- Jumlah Hambatan Lekat (JHL) = 44,02 kg/cm
- Ukuran diameter cerucuk galam = 10 cm
- Luas penampang tiang (A_p) :

$$\begin{aligned}
 A_p &= 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \\
 &= 1/4 \cdot 3,14 \cdot 10^2 \\
 &= 78,5 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

- Keliling tiang cerucuk galam (K) :

$$\begin{aligned}
 K &= \pi d \\
 &= 3,14 \cdot 10
 \end{aligned}$$

$$= 31,4 \text{ cm}^2$$

Daya dukung terhadap kekuatan tanah untuk tiang desak : Daya dukung tiang ultimate pada kedalaman 4,00 m.

$$\begin{aligned} Q_{ult} &= (q_c \times A_p) + (JHL \times K) \\ &= (1,0 \times 78,5) + (44,02 \times 31,4) \\ &= 78,5 + 1382,228 \\ &= 1460,728 \text{ kg} \\ &= 1,460 \text{ ton} \end{aligned}$$

Daya dukung tiang ijin (Q_{ijin})

$$\begin{aligned} Q_{ijin} &= \frac{q_c \times A_p}{SF1} + \frac{JHL \times K}{SF2} \\ &= \frac{1,0 \times 78,5}{3} + \frac{44,02 \times 31,4}{5} \\ &= 26,167 + 276,445 \\ &= 302,612 \text{ kg} \\ &= 0,302 \text{ ton} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan sondir (S.2) dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3 Perhitungan Daya Dukung Tiang Metode Mayerhoff Berdasarkan Sondir 2

Kedalaman (m)	q_c (kg/cm ²)	A_p (cm ²)	JHL (Kg/cm)	K (cm)	Q_{ult} (ton)	Q_{ijin} (ton)
0,00	0,00	78,50	0,00	2,198	0,000	0,000
0,20	1,00	78,50	13,34	2,198	2.381,376	737,942
0,40	1,00	78,50	20,01	2,198	1.413,314	387,329
0,60	1,00	78,50	21,35	2,198	827,390	186,411
0,80	1,00	78,50	22,68	2,198	869,152	194,764
1,00	1,00	78,50	24,01	2,198	910,914	203,116
1,20	1,00	78,50	25,35	2,198	874,490	185,365
1,40	1,00	78,50	26,68	2,198	916,252	193,717
1,60	1,00	78,50	28,02	2,198	958,328	202,132

1,80	1,00	78,50	29,35	2,198	1.000,090	210,485
2,00	1,00	78,50	30,68	2,198	1.041,852	218,837
2,20	1,00	78,50	32,02	2,198	1.083,928	227,252
2,40	1,00	78,50	33,35	2,198	1.125,690	235,605
2,60	1,00	78,50	34,69	2,198	1.167,766	244,020
2,80	1,00	78,50	36,02	2,198	1.209,528	252,372
3,00	1,00	78,50	37,35	2,198	1.251,290	260,725
3,20	1,00	78,50	38,69	2,198	1.293,366	269,140
3,40	1,00	78,50	40,02	2,198	1.335,128	277,492
3,60	1,00	78,50	41,36	2,198	1.377,204	285,907
3,80	1,00	78,50	42,69	2,198	1.418,966	294,260
4,00	1,00	78,50	44,02	2,198	1.460,728	302,612

Sumber : Hasil Perhitungan

Perhitungan Daya Dukung Tiang Cerucuk Galam

Pondasi tiang cerucuk galam yang digunakan dalam proyek Pembagunan Kantor Kelurahan Telawang Kecamatan Banjarmasin Barat adalah tiang cerucuk galam berbentuk bulat. Untuk perkiraan perhitungan daya dukung tiang adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan Daya Dukung Tiang (Q_u) Tunggal

Beban yang dapat didukung tiang tunggal cerucuk galam adalah nilai yang terkecil dari sondir 1 dan sondir 2, karena untuk mengetahui daya dukung terhadap kekuatan tanah untuk tiang desak. Jadi daya dukung tunggal pondasi cerucuk galam yang diambil adalah pada sondir 1 sebesar 0,916 ton.

2. Perhitungan Daya Dukung (Q_u) Kelompok

Untuk mendapatkan perkiraan nilai daya dukung tiang kelompok terlebih dahulu dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai efisiensi kelompok tiang seperti berikut :

Menggunakan metode *Converse-Labarre*

Diketahui Pondasi Cerucuk Galam P1 :

$$m = 8$$

$$n = 8$$

$$d = 0,10 \text{ m}$$

$$s = 2,10 \text{ m}$$

$$\theta = \text{arc tg } (d/s)$$

$$= \tan^{-1} (0,10/2,10)$$

$$= \tan^{-1} (0,05)$$

$$= 2,862^\circ$$

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

$$E_g = 1 - 2,862^\circ \frac{(8 - 1) \times 8 + (8 - 1) \times 8}{90 \times 8 \times 8}$$

$$\begin{aligned} E_g &= 1 - \left(2,862^\circ \times \left(\frac{112}{5760} \right) \right) \\ &= 1 - 0,056 \\ &= 0,994 = 99,4\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas menggunakan Metode Converse-Labarre diketahui nilai efisiensi kelompok tiang sebesar 99,4% selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mengetahui perkiraan nilai daya dukung tiang kelompok menggunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} Q_u \text{ kelompok} &= E_g \cdot n \cdot Q_u \text{ tunggal} \\ &= 99,4\% \times 64 \times 0,916 \\ &= 58,272 \text{ ton} \end{aligned}$$

Perhitungan Penurunan Tiang Cerucuk Galam

1. Penurunan Tiang Tunggal

Sebelum mengetahui seberapa besar penurunan tiang tunggal perlu diketahui besarnya penurunan akibat deformasi aksial tiang tunggal menggunakan persamaan sebagai berikut :

- a. Mengetahui Modulus Elastisitas dari bahan tiang (E_p) sehingga diketahui,

$$\begin{aligned} E_p &= 13992,54 \text{ kN/m}^2 \\ &= 13.992.000,54 \text{ kN/m}^2 \\ &= 1.399.200,54 \text{ ton/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_s &= \frac{(Q_p + \alpha \cdot Q_s)L}{A_p \cdot E_p} \\ S_s &= \frac{(0,0785 + 0,5 \times 0,837) \times 4}{0,000785 \times 1.399.200,54} \\ &= \frac{1,998}{1098,372} \\ &= 0,0018 \text{ m} \end{aligned}$$

Selanjutnya melakukan perhitungan untuk mengetahui penurunan akibat beban pada ujung tiang dengan menggunakan persamaan dan nilai C_p ,

$$\begin{aligned} S_p &= \frac{C_p \cdot Q_p}{D \cdot q_p} \\ S_p &= \frac{0,05 \times 0,0785}{0,10 \times 10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{0,003925}{1} \\
&= 0,003925 \text{ m}
\end{aligned}$$

Kemudian menghitung penurunan akibat beban pada sepanjang tiang (S_{ps}) menggunakan persamaan dan nilai (I_{ws}) dengan persamaan ,

b. Menentukan nilai I_{ws}

$$\begin{aligned}
I_{ws} &= 2 + 0,35 \sqrt{\frac{L}{D}} \\
&= 2 + 0,35 \times \sqrt{\frac{4}{0,10}} \\
&= 4,21
\end{aligned}$$

c. Menghitung nilai S_{ps}

Untuk nilai $\mu = 0,5$

$$\begin{aligned}
E_s &= 3 \cdot q_c \text{ side} \\
&= 3 \times 1 \text{ kg/cm}^2 \\
&= 3 \text{ kg/cm}^2 = 10 \text{ ton/m}^2
\end{aligned}$$

$$S_{ps} = \left(\frac{Q_p}{p \cdot L} \right) \cdot \frac{D}{E_s} \cdot (1 - \mu_s^2) \cdot I_{ws}$$

$$S_{ps} = \left(\frac{0,0785}{0,314 \cdot 4} \right) \times \frac{0,10}{30} \times (1 - 0,5^2) \times 4,21$$

$$= 0,0625 \times 0,0033 \times 0,75 \times 4,21$$

$$= 0,00065 \text{ m}$$

Penurunan total tiang tunggal dihitung menggunakan persamaan :

$$\begin{aligned}
S &= S_s + S_p + S_{ps} \\
&= 0,0018 + 0,003925 + 0,00065 \\
&= 0,006375 \text{ m} = 0,6375 \text{ cm}
\end{aligned}$$

2. Penurunan yang Diijinkan

Untuk mengetahui perkiraan penurunan tiang kelompok digunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned}
S_g &= S \sqrt{\frac{B}{D}} \\
&= 0,006375 \times \sqrt{\frac{240}{10}} \\
&= 0,0312 \text{ m} = 3,12 \text{ cm}
\end{aligned}$$

3. Penurunan Tiang Kelompok

Untuk mengetahui penurunan tiang yang diijinkan digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
S_{ijin} &= 10\% \cdot D \\
&= 10\% \cdot 0,10 \\
&= 0,01 \text{ m} = 1 \text{ cm}
\end{aligned}$$

Maka :

$$S_{total} \leq S_{ijin}$$

$$0,6375 \text{ cm} \leq 1 \text{ cm} \dots\dots \text{OK !}$$

PENUTUP

Hasil analisis dapat diambil kesimpulan bahwa kapasitas daya dukung dan penurunan pondasi cerucuk galam pada pekerjaan pembangunan Kantor Kelurahan Telawang Kecamatan Banjarmasin Barat adalah sebagai berikut :

1. Dari perhitungan daya dukung tunggal menggunakan Metode Mayerhoff berdasarkan data Sondir (CPT) dengan diameter tiang cerucuk galam sebesar 10 cm dan kedalaman rencananya 4 m, maka didapatkan nilai daya dukung tiang tunggal pondasi cerucuk galam adalah sebesar 0,916 ton. Pada perhitungan nilai daya dukung tiang kelompok digunakan Metode Converse-Labarre untuk mengetahui nilai efisiensi tiang. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai efisiensi tiang sebesar 99,4% dan nilai daya dukung tiang kelompok sebesar 58,272 ton.
2. Dengan penurunan tiang yang diijinkan sebesar 0,01 m, maka hasil perhitungan didapatkan besarnya penurunan tiang cerucuk galam Menggunakan Metode Semi Empiris didapat perkiraan penurunan tiang tunggal yang terjadi adalah sebesar 0,006375 m, kemudian menggunakan Metode Vesic diketahui perkiraan penurunan tiang kelompok sebesar 0,01 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E.1986. *Analisis dan Desain Pondasi Jilid 1 Edisi Keempat (FOUNDATION ANALYSIS AND DESIGN, FOURTH EDITION)*. Jakarta : Erlangga.
- Bowles, Joseph E.1988. *Analisis dan Desain Pondasi Jilid 2 Edisi Keempat (FOUNDATION ANALYSIS AND DESIGN, FOURTH EDITION)*. Jakarta : Erlangga.
- Gazali, Akhmad. 2019. *Analisis Penanggulangan Longsoran Pada Tepi Timbunan Jalan Menggunakan Perkuatan Dinding Turap Galam di Daerah Rawa*

Kabupaten Barito Kuala. Banjarmasin : Seminar Nasional VI Program Studi Megister Teknik Sipil ULM, (26 Oktober 2019, ISBN 978-623-7533-03-0).

Gunawan, Rudy.1991. *Pengantar Teknik Pondasi Cetakan Kelima (Edisi Revisi)*. Yogyakarta : KANISIUS (Anggota IKAPI).

Hadihardaja, Joetata.1997. *Rekayasa Pondasi II (Pondasi Dangkal dan Pondasi Dalam)*. Jakarta : Universitas Guna Dharma.

Hardiyatmo, Hary Christady.2014. *Analisis dan Perancangan Pondasi I Edisi Ke 3*. Yogyakarta : Gajah Mada University Prees.

Hardiyatmo, Hary Christady.2015. *Analisis dan Perancangan Pondasi II Edisi Ke 3*. Yogyakarta : Gajah Mada University Prees.

Hardiyatmo, Hary Christady.2017. *Analisis dan Perancangan Pondasi I Edisi Ke 7*. Yogyakarta : Gajah Mada University Prees.

Hardiyatmo, Hary Christady.2017. *Mekanika Tanah I Edisi Ke 7*. Yogyakarta : Gajah Mada University Prees.

Hardiyatmo, Hary Christady.2018. *Analisis dan Perancangan Pondasi II Edisi Ke 3*. Yogyakarta : Gajah Mada University Prees.

Hardiyatmo, Hary Christady.2018. *Mekanika Tanah II Edisi Ke 6*. Yogyakarta : Gajah Mada University Prees.

HS, Sardjono.1984. *Pondasi Tiang Pancang Jilid I Cetakan Pertama (untuk Universitas dan Umum)*. Surabaya : Sinar Wijaya

HS, Sardjono.1988. *Pondasi Tiang Pancang Jilid II Cetakan Pertama (untuk Universitas dan Umum)*. Surabaya : Sinar Wijaya.

Juanda. 2017. *Analisis Peningkatan Kapasitas Dukung Tanah dengan Perkuatan Cerucuk Bakau Tunggal dan Kelompok*. Jurnal APTEK (Aplikasi Teknologi) Volume 9, (No. 1, 13 Januari 2017).

SNI 7973.2013. *Spesifikasi Desain Untuk Konstruksi Kayu*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

Sudarsono, Tjuk.1999. *Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga (Pedoman Teknik Tata cara Pelaksanaan Pondasi Cerucuk Kayu Di Atas Tanah Lembek Dan Tanah Gambut) No.029/T/BM/1999*.Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

Sudarwanto, Muhardi, F. Fatnanta. 2017. *Analisis Kapasitas Daya Dukung Cerucuk Pada Tanah Gambut dan Lunak di Kabupaten Siak*. Jurnal Rab Construction Research Volume 2, (No 2, Desember 2017).

Sunggono, K. H.1995. *Buku teknik sipil*. Bandung : Nova.

Wibowo, A. T. 2011. *Pengaruh Penggunaan Cerucuk Pada Tanah Lanau Kepasiran Berdasarkan Uji Triaksial Terkonsolidasi Tekterdrainasi*. Depok : Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Wirjomartono, Suwarno.1961.*Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (PPKI) NI-5*. Bandung : Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya (Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan).