

# ANALISIS DAYA DUKUNG IJIN PONDASI TIANG PANCANG TUNGGAL DAN KELOMPOK PADA PROYEK PEMBANGUNAN PENDOPO KABUPATEN TAPIN

Puteri Maulida<sup>1</sup>, Akhmad Gazali<sup>2</sup>, Hendra Cahyadi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Sipil, 22201,FakultasTeknik,Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NPM 16.64.0306

<sup>2</sup>TeknikSipil, 22201,FakultasTeknik,Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin,NIDN1108088803

<sup>3</sup>TeknikSipil, 22201,FakultasTeknik,Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin,NIDN1122127301

E-mail :

## ABSTRAK

Dalam sebuah konstruksi pekerjaan yang pertama kali dilaksanakan adalah pekerjaan pondasi (struktur bawah) yang kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan struktur atas. Bentuk dan struktur tanah merupakan peranan penting dalam suatu pekerjaan konstruksi yang harus dicermati karena kondisi ketidakpastian dari tanah berbeda-beda. Sebelum melakukan pekerjaan pembangunan konstruksi yang pertama-tama dilaksanakan dan dikerjakan dilapangan adalah pekerjaan pondasi (struktur bawah). Pondasi adalah pekerjaan yang sangat penting dalam dunia kerja teknik sipil, karena pondasi akan memikul dan menahan beban yang bekerja di atasnya. Pondasi akan menyalurkan tegangan yang terjadi pada beban struktur atas ke dalam lapisan tanah keras agar dapat memikul beban konstruksi tersebut. Adapun tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang tunggal pada Pembangunan Pendopo Kabupaten Tapin dan Bagaimana kapasitas daya dukung ijin pondasi tiang kelompok pada Pembangunan Pendopo Kabupaten Tapin. Metode yang digunakan untuk Analisis kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang adalah Metode Mayerhoff. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh kesimpulan, yaitu kapasitas daya dukung ultimit pondasi mini pile tunggal pada Pembangunan Pendopo Kabupaten Tapin adalah 202,40 ton.dan nilai kapasitas daya dukung ijin pondasi mini pile kelompok pada Pembangunan Pendopo Kabupaten Tapin adalah 115,019 ton

**Kata Kunci** :Pondasi tunggal, Daya Dukung , *Mini Pile*.

---

## ABSTRACT

*In the construction of a construction, the first time that is carried out and carried out in the field is the foundation work (substructure) then carry out the work of the superstructure. The shape and structure of the soil is an important role in a construction work that must be observed because the conditions of the soil are different. Before carrying out construction work, the first thing that is carried out and carried out in the field is foundation work (substructure). The foundation is a very important job in civil engineering work, because the foundation bears and holds the load working on it, namely the top construction load. This foundation will transmit the stresses that occur in the load of the superstructure into a hard soil layer that can bear the load of the construction. The purpose of this paper is to determine the carrying capacity of the single pile foundation on the construction of the Tapin Regency Hall and how the carrying capacity of the group pile foundation permit in the Tapin Regency Pendopo Development. The method used to analyze the bearing capacity of the pile foundation is the Mayerhoff method. Based on the calculation results, it can be concluded that the ultimate bearing capacity of the single mini pile foundation in the Tapin Regency Pendopo Development is 202.40 tons.*

**Keywords:** *Single foundation, bearing capacity, mini pile.*

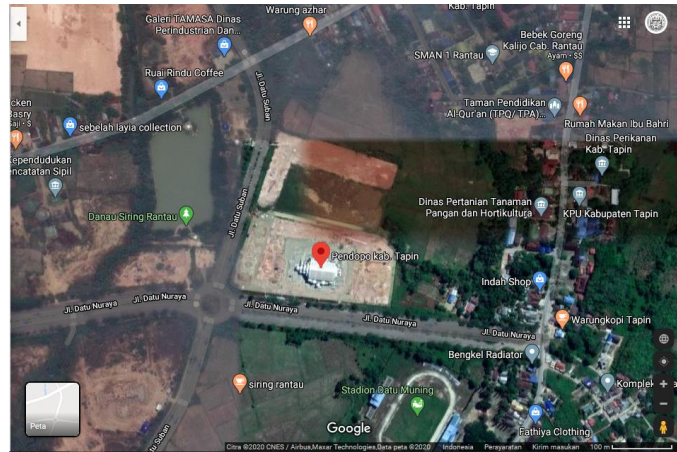
## PENDAHULUAN

Pada kegiatan suatu konstruksi pekerjaan pondasi (struktur bawah) adalah pekerjaan utaman yang harus dikerjakan sehingga kemudian bias dilaksanakan pekerjaan struktur atas. Bentuk dan struktur tanah merupakan peranan penting dalam suatu pekerjaan konstruksi yang harus dicermati karena kondisi ketidaktentuan dari tanah berbeda-beda. Sebelum melakukan pekerjaan pembangunan konstruksi yang pertama-tama dilaksanakan dan dikerjakan dilapangan adalah pekerjaan pondasi (struktur bawah). Pondasi adalah bagian pekerjaan yang sangat penting dalam suatu bangunan, karena pondasi akan memikul dan menahan beban yang bekerja diatasnya. Pondasi akan menyalurkan tegangan beban struktur atas kedalam lapisan tanah keras agar dapat memikul beban konstruksi tersebut.

Pondasi tiang pancang adalah tiang yang memiliki ukuran relatif panjang serta langsing sehingga sangat cocok digunakan untuk menyalurkan beban pondasi melewati lapisan tanah dengan daya dukung rendah kelapisan tanah keras yang mempunyai kapasitas daya dukung tinggi yang berada cukup dalam dibanding pondasi dangkal. Daya dukung tiang pancang didapat dari daya dukung ujung (*end bearing capacity*) yang diperoleh dari tekanan ujung tiang, dan daya dukung geser atau selimut (*friction bearing capacity*) yang diperoleh dari daya dukung gesek antara tiang pancang dan tanah disekitarnya.

## METODE PENELITIAN

Peneliti mengambil tempat pada lokasi untuk pengerjaan konstruksi yang sifatnya sederhana ini seperti pada peta diatas ini Alamat: Rantau Baru Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan



Gambar 1 Lokasi Penelitian (Sumber : <https://www.google.com/maps>)

### 1. Daya Dukung

Daya dukung adalah kemampuan lapisan tanah untuk menerima beban yang bekerja dengan cara meneruskan beban tersebut melalui ujung tiang (*end bearing*) atau tubuh tiang (*friction*) atau melalui keduanya. Dijabarkan sebagai berikut :

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s \dots\dots\dots (1)$$

$$Q_{all} = Q_{ult} / SF \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

- Q<sub>ult</sub> : Kapasitas daya dukung batas (*ultimate*) tiang maksimum
- Q<sub>all</sub> : Kapasitas daya dukung ijin tiang
- Q<sub>p</sub> : Kapasitas daya dukung ujung tiang
- Q<sub>s</sub> : Kapasitas daya dukung selimut tiang
- SF : Faktor keamanan (*safety factor*)

### 2. Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal Metode Meyerhoff

Untuk menghitung daya dukung tiang berdasarkan data sondir, dapat digunakan metode Meyerhoff.

Rumus daya dukung ultimate pondasi tiang :

$$Q_{ult} = (q_c \times A_p) + (JHL \times K11) \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

- Q<sub>ult</sub> = Kapasitas daya dukung mini pile tunggal.
- q<sub>c</sub> = Tahanan ujung sondir.

$A_p$  = Luas penampang tiang.  
 $JHL$  = Jumlah hambatan lekat.  
 $K_{11}$  = Keliling tiang.

Rumus daya dukung ijin pondasi :

$$Q_{ijin} = \frac{qcA_p}{3} + \frac{JHL \times K_{11}}{5} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

$Q_{ijin}$  = Kapasitas daya dukung ijin pondasi.  
 $qc$  = Tahanan ujung sondir.  
 $A_p$  = Luas penampang tiang.

**3. Kapasitas Daya Dukung Ultimit Tiang**

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s - W \dots\dots\dots (5)$$

Karena  $W$  dianggap = 0, maka rumus kapasitas daya dukung ultimit tiang sebagai berikut :

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s \dots\dots\dots (6)$$

dan jika  $W$  termasuk dalam hitungan maka rumusnya adalah :

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s - W \dots\dots\dots (7)$$

Dimana :

$Q_{ult}$  = Kapasitas daya dukung ultimit tiang  
 $Q_e$  = Kapasitas daya dukung ujung tiang  
 $Q_s$  = Kapasitas daya dukung selimut tiang  
 $W$  = Berat tiang

**4. Kapasitas Daya Dukung Ijin Tiang**

Nilai kapasitas daya dukung ijin tiang ( $Q_{all}$ ) dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut :

$$Q_{all} = Q_{ult}/SF \dots\dots\dots (8)$$

Dimana ;

$Q_{all}$  = Kapasitas daya dukung ijin tiang  
 $Q_{ult}$  = Kapasitas daya dukung ultimit tiang  
 $SF$  = Faktor keamanan ujung = 3

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tabel 1 Hasil Penyelidikan Tanah

No.	Sondir	Kedalaman (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	JHP (kg/cm)
1	S-1	14,8	250	2070
2	S-2	15,4	250	1850
3	S-3	13,4	250	1450

Sumber: Laporan Penyelidikan Tanah, 2014

**1. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ultimit Pondasi *Mini Pile* Tunggal Menggunakan Metode Mayerhoff**

Daya dukung tiang akan dihitung dengan menggunakan data hasil sondir sebanyak 3 (dua) titik yaitu tahanan ujung ( $q_c$ ) dan gesekan selimut tiang ( $f_s$ ).

a. Data sondir S-1

- 1) Kedalaman ( $d$ ) = 14,80 m
- 2) Posisi di permukaan tanah galian
- 3) Hasil sondir dapat dilihat pada Tabel 1

Contoh perhitungan:

Data yang diperoleh dari titik 1 pada kedalaman 14,80 m adalah:

- Perlawanan Penetrasi Konus (PPK),  $q_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
- Jumlah Hambatan Lekat ( $JHL$ ) = 2070 kg/cm
- Ukuran *mini pile* = 25 cm x 25 cm
- Luas Penampang Tiang ( $A_p$ ) = sisi x sisi = 25 cm x 25 cm = 625 cm<sup>2</sup>
- Keliling tiang ( $K$ ) = 4 x S = 4 x 25 = 100 cm

Daya dukung terhadap kekuatan tanah untuk tiang desak: Daya dukung tiang ultimate pada kedalaman 14,80 m.

$$Q_{ult} = (q_c \times A_p) + (JHL \times K)$$

$$\begin{aligned}
 Q_{ult} &= (250 \times 625) + (2070 \times 100) \\
 &= 156.250 + 207.000 \\
 &= 363.250 \text{ kg} \\
 &= 363,250 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kapasitas daya dukung ultimit ( $Q_{ult}$ ) menggunakan data sondir 1 (S-1) dapat dilihat dalam Tabel 2 sebagai berikut:

**Tabel 2 Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ultimit Tiang Berdasarkan Data Sondir 1 (S-1)**

Kedalaman (m)	qc (kg/cm <sup>2</sup> )	Ap (cm <sup>2</sup> )	JHL (Kg/cm)	K (cm)	Q <sub>ult</sub> (ton)
0,00	0,0	625	0,0	100	0,00
0,20	4,5	625	4,0	100	3,21
0,40	5,0	625	17,0	100	4,83
0,60	5,5	625	25,0	100	5,94
0,80	6,2	625	33,0	100	7,18
1,00	6,3	625	48,0	100	8,74
1,20	6,4	625	38,0	100	7,80
1,40	6,5	625	48,0	100	8,86
1,60	6,6	625	58,0	100	9,93
1,80	6,9	625	70,0	100	11,31
2,00	7,0	625	90,0	100	13,38
2,20	7,6	625	113,0	100	16,05
2,40	8,2	625	128,0	100	17,93
2,60	9,5	625	132,0	100	19,14
2,80	10,0	625	149,0	100	21,15
3,00	15,0	625	166,0	100	25,98
3,20	16,0	625	132,0	100	23,20
3,40	17,0	625	138,0	100	24,43
3,60	17,2	625	144,0	100	25,15
3,80	17,7	625	150,0	100	26,06
4,00	18,0	625	206,0	100	31,85
4,20	18,4	625	229,0	100	34,40
4,40	18,9	625	241,0	100	35,91
4,60	19,3	625	273,0	100	39,36
4,80	20,1	625	286,0	100	41,16
5,00	21,0	625	307,0	100	43,83
5,20	22,0	625	335,0	100	47,25
5,40	23,0	625	384,0	100	52,78
5,60	24,0	625	406,0	100	55,60
5,80	25,0	625	439,0	100	59,53
6,00	27,0	625	461,0	100	62,98
6,20	27,3	625	483,0	100	65,36
6,40	28,0	625	505,0	100	68,00
6,60	28,6	625	542,0	100	72,08
6,80	29,1	625	607,0	100	78,89
7,00	30,0	625	662,0	100	84,95
7,20	31,0	625	703,0	100	89,68

7,40	32,0	625	788,0	100	98,80
7,60	34,0	625	823,0	100	103,55
7,80	36,0	625	860,0	100	108,50
8,00	38,0	625	903,0	100	114,05
8,20	43,0	625	935,0	100	120,38
8,40	45,0	625	1001,0	100	128,23
8,60	46,0	625	1082,0	100	136,95
8,80	49,0	625	1117,0	100	142,33
9,00	50,0	625	1154,0	100	146,65
9,20	52,0	625	1208,0	100	153,30
9,40	55,0	625	1285,0	100	162,88
9,60	57,0	625	1324,0	100	168,03
9,80	60,0	625	1379,0	100	175,40
10,00	61,0	625	1409,0	100	179,03
10,20	68,0	625	1486,0	100	191,10
10,40	74,0	625	1522,0	100	198,45
10,60	78,0	625	1554,0	100	204,15
10,80	82,0	625	1591,0	100	210,35
11,00	86,0	625	1620,0	100	215,75
11,20	89,0	625	1644,0	100	220,03
11,40	95,0	625	1653,0	100	224,68
11,60	101,0	625	1678,0	100	230,93
11,80	107,0	625	1699,0	100	236,78
12,00	115,0	625	1714,0	100	243,28
12,20	129,0	625	1783,0	100	258,93
12,40	141,0	625	1809,0	100	269,03
12,60	148,0	625	1852,0	100	277,70
12,80	163,0	625	1897,0	100	291,58
13,00	170,0	625	1901,0	100	296,35
13,20	175,0	625	1922,0	100	301,58
13,40	181,0	625	1937,0	100	306,83
13,60	187,0	625	1945,0	100	311,38
13,80	190,0	625	1986,0	100	317,35
14,00	193,0	625	2000,0	100	320,63
14,20	195,0	625	2018,0	100	323,68
14,40	200,0	625	2059,0	100	330,90
14,60	227,0	625	2064,0	100	348,28
14,80	250,0	625	2070,0	100	363,25

Sumber: Hasil Perhitungan

b. Data sondir S-2

- 1) Kedalaman (d) = 15,40 m
- 2) Posisi di permukaan tanah galian
- 3) Hasil sondir dapat dilihat pada Tabel 1

Contoh perhitungan:

Data yang diperoleh dari titik 2 pada kedalaman 15,40 m adalah:

- Perlawanan Penetrasi Korus (PPK),  $q_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
- Jumlah Hambatan Lekat (JHL) = 1.850 kg/cm

- Ukuran *mini pile* = 25 cm × 25 cm
- Luas Penampang Tiang ( $A_p$ ) = sisi x sisi = 25 cm x 25 cm = 625 cm<sup>2</sup>
- Keliling tiang ( $K$ ) = 4 x S = 4 x 25 = 100 cm

Daya dukung terhadap kekuatan tanah untuk tiang desak: Daya dukung tiang ultimate pada kedalaman 15,40 m.

$$\begin{aligned}
 Q_{ult} &= (q_c \times A_p) + (JHL \times K) \\
 Q_{ult} &= (250 \times 625) + (1.850 \times 100) \\
 &= 156.250 + 185.000 \\
 &= 341.250 \text{ kg} \\
 &= 341,250 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kapasitas daya dukung ultimit ( $Q_{ult}$ ) menggunakan data sondir 2 (S-2) dapat dilihat dalam Tabel 3 sebagai berikut:

**Tabel 3 Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ultimit Tiang Berdasarkan Data Sondir 2 (S-2)**

Kedalaman (m)	$q_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$A_p$ (cm <sup>2</sup> )	JHL (Kg/cm)	K (cm)	$Q_{ult}$ (ton)
0,00	0,0	625	0,0	100	0,00
0,20	3,8	625	4,0	100	2,78
0,40	3,9	625	9,0	100	3,34
0,60	4,2	625	11,0	100	3,73
0,80	4,6	625	16,0	100	4,48
1,00	5,1	625	18,0	100	4,99
1,20	5,4	625	39,0	100	7,28
1,40	5,8	625	42,0	100	7,83
1,60	6,6	625	61,0	100	10,23
1,80	6,9	625	94,0	100	13,71
2,00	7,2	625	103,0	100	14,80
2,20	7,5	625	104,0	100	15,09
2,40	7,6	625	109,0	100	15,65
2,60	7,5	625	114,0	100	16,09
2,80	7,7	625	117,0	100	16,51
3,00	7,9	625	123,0	100	17,24
3,20	17,0	625	128,0	100	23,43
3,40	18,0	625	139,0	100	25,15
3,60	18,3	625	147,0	100	26,14
3,80	18,7	625	155,0	100	27,19
4,00	18,9	625	172,0	100	29,01
4,20	19,2	625	179,0	100	29,90
4,40	19,5	625	186,0	100	30,79
4,60	20,1	625	189,0	100	31,46
4,80	20,6	625	194,0	100	32,28
5,00	22,0	625	203,0	100	34,05
5,20	23,0	625	214,0	100	35,78
5,40	24,0	625	225,0	100	37,50
5,60	26,0	625	229,1	100	39,16
5,80	26,4	625	233,8	100	39,88
6,00	26,9	625	249,0	100	41,71
6,20	27,5	625	254,6	100	42,65
6,40	28,1	625	269,1	100	44,47

6,60	28,6	625	288,9	100	46,77
6,80	29,3	625	305,1	100	48,82
7,00	30,4	625	321,0	100	51,10
7,20	31,2	625	337,0	100	53,20
7,40	33,0	625	355,8	100	56,21
7,60	34,5	625	369,9	100	58,55
7,80	37,0	625	384,0	100	61,53
8,00	38,2	625	398,0	100	63,68
8,20	42,0	625	422,7	100	68,52
8,40	44,7	625	483,4	100	76,28
8,60	47,4	625	536,1	100	83,24
8,80	48,7	625	570,5	100	87,49
9,00	50,2	625	623,0	100	93,68
9,20	52,6	625	665,2	100	99,40
9,40	56,1	625	694,4	100	104,50
9,60	58,0	625	723,6	100	108,61
9,80	60,9	625	789,8	100	117,04
10,00	61,7	625	813,0	100	119,86
10,20	69,5	625	854,4	100	128,88
10,40	75,0	625	901,1	100	136,99
10,60	79,0	625	955,8	100	144,96
10,80	81,6	625	1016,4	100	152,64
11,00	87,4	625	1084,0	100	163,03
11,20	88,9	625	1106,0	100	166,16
11,40	95,0	625	1150,7	100	174,45
11,60	101,0	625	1161,2	100	179,25
11,80	107,0	625	1183,0	100	185,18
12,00	116,0	625	1299,0	100	202,40
12,20	129,0	625	1342,0	100	214,83
12,40	141,0	625	1389,0	100	227,03
12,60	149,0	625	1425,0	100	235,63
12,80	151,0	625	1467,0	100	241,08
13,00	153,2	625	1501,0	100	245,85
13,20	159,0	625	1534,0	100	252,78
13,40	161,3	625	1589,0	100	259,71
13,60	163,8	625	1641,0	100	266,48
13,80	165,0	625	1676,0	100	270,73
14,00	166,0	625	1722,4	100	275,99
14,20	171,0	625	1748,0	100	281,68
14,40	177,0	625	1761,0	100	286,73
14,60	189,0	625	1783,0	100	296,43
14,80	197,8	625	1802,0	100	303,83
15,00	206,0	625	1811,6	100	309,91
15,20	221,0	625	1833,7	100	321,50
15,40	250,0	625	1850,0	100	341,25

Sumber: Hasil Perhitungan

c. Data sondir S-3

1. Kedalaman (d) = 13,40 m
2. Posisi di permukaan tanah galian
3. Hasil sondir dapat dilihat pada Tabel 1

Contoh perhitungan:

Data yang diperoleh dari titik 3 pada kedalaman 13,40 m adalah:

- Perlawanan Penetrasi Konus (PPK),  $q_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
- Jumlah Hambatan Lekat (JHL) = 1.450 kg/cm
- Ukuran *mini pile* = 25 cm x 25 cm
- Luas Penampang Tiang ( $A_p$ ) = sisi x sisi = 25 cm x 25 cm = 625 cm<sup>2</sup>
- Keliling tiang (K) = 4 x S = 4 x 25 = 100 cm

Daya dukung terhadap kekuatan tanah untuk tiang desak: Daya dukung tiang ultimate pada kedalaman 13,40 m.

$$\begin{aligned}
 Q_{ult} &= (q_c \times A_p) + (\text{JHL} \times K) \\
 Q_{ult} &= (250 \times 625) + (1.450 \times 100) \\
 &= 156.250 + 145.000 \\
 &= 301.250 \text{ kg} \\
 &= 301,250 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kapasitas daya dukung ultimit ( $Q_{ult}$ ) menggunakan data sondir 3 (S-3) dapat dilihat dalam Tabel 4 sebagai berikut:

**Tabel 4 Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ultimit Tiang Berdasarkan Data Sondir 3 (S-3)**

Kedalaman (m)	$q_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$A_p$ (cm <sup>2</sup> )	JHL (Kg/cm)	K (cm)	$Q_{ult}$ (ton)
0,00	0,0	625	0,0	100	0,00
0,20	3,7	625	4,0	100	2,71
0,40	3,8	625	9,0	100	3,28
0,60	4,1	625	11,0	100	3,66
0,80	4,7	625	16,0	100	4,54
1,00	5,0	625	18,0	100	4,93
1,20	5,3	625	39,0	100	7,21
1,40	5,7	625	42,0	100	7,76
1,60	6,5	625	61,0	100	10,16
1,80	6,8	625	94,0	100	13,65
2,00	7,1	625	103,0	100	14,74
2,20	7,9	625	104,0	100	15,34
2,40	8,4	625	109,0	100	16,15
2,60	9,2	625	114,0	100	17,15
2,80	10,5	625	117,0	100	18,26
3,00	10,7	625	123,0	100	18,99
3,20	11,3	625	128,0	100	19,86
3,40	12,7	625	139,0	100	21,84
3,60	13,1	625	147,0	100	22,89
3,80	14,3	625	155,0	100	24,44
4,00	15,7	625	172,0	100	27,01
4,20	16,5	625	179,0	100	28,21
4,40	17,2	625	186,0	100	29,35
4,60	17,5	625	189,0	100	29,84
4,80	17,9	625	194,0	100	30,59
5,00	18,1	625	203,0	100	31,61



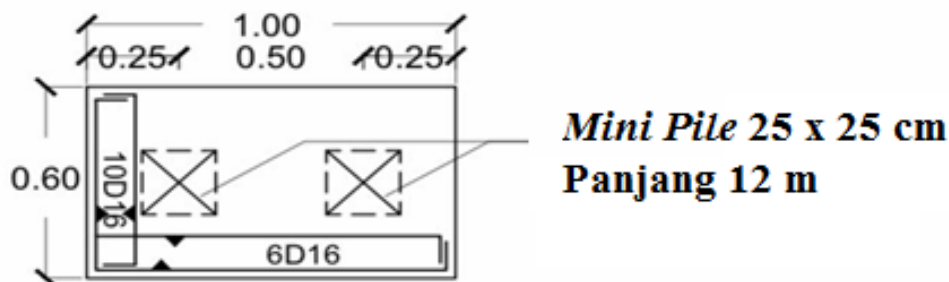
5,20	18,4	625	214,0	100	32,90
5,40	18,9	625	225,0	100	34,31
5,60	19,2	625	229,1	100	34,91
5,80	19,7	625	233,8	100	35,69
6,00	20,4	625	249,0	100	37,65
6,20	22,4	625	254,6	100	39,46
6,40	23,9	625	269,1	100	41,85
6,60	25,6	625	288,9	100	44,89
6,80	27,1	625	305,1	100	47,45
7,00	28,9	625	321,0	100	50,16
7,20	29,9	625	337,0	100	52,39
7,40	30,6	625	355,8	100	54,71
7,60	32,1	625	369,9	100	57,05
7,80	33,9	625	384,0	100	59,59
8,00	36,1	625	398,0	100	62,36
8,20	38,7	625	422,7	100	66,46
8,40	40,6	625	483,4	100	73,72
8,60	41,2	625	536,1	100	79,36
8,80	41,8	625	570,5	100	83,18
9,00	42,7	625	623,0	100	88,99
9,20	52,5	625	665,2	100	99,33
9,40	58,1	625	694,4	100	105,75
9,60	67,4	625	723,6	100	114,49
9,80	70,7	625	789,8	100	123,17
10,00	73,8	625	813,0	100	127,43
10,20	79,5	625	854,4	100	135,13
10,40	81,0	625	901,1	100	140,74
10,60	82,9	625	955,8	100	147,39
10,80	87,3	625	1016,4	100	156,20
11,00	93,3	625	1084,0	100	166,71
11,20	105,4	625	1106,0	100	176,48
11,40	112,9	625	1150,7	100	185,63
11,60	125,8	625	1161,2	100	194,75
11,80	130,6	625	1183,0	100	199,93
12,00	138,3	625	1249,0	100	211,34
12,20	150,2	625	1292,0	100	223,08
12,40	164,0	625	1339,2	100	236,42
12,60	188,0	625	1375,0	100	255,00
12,80	206,0	625	1386,4	100	267,39
13,00	221,1	625	1398,0	100	277,99
13,20	235,7	625	1432,0	100	290,51
13,40	250,0	625	1450,0	100	301,25

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2 sampai Tabel 4 diperoleh kapasitas daya dukung ultimit pondasi *mini pile* tunggal ( $Q_{ult}$ ) terkecil sebesar 202,40 ton.

## 2. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ijin Pondasi *Mini Pile* Kelompok

Untuk mendapatkan perkiraan nilai daya dukung tiang kelompok, terlebih dahulu dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai efisiensi kelompok tiang menggunakan Metode *Converse-Labarre* seperti berikut ini:



Gambar 2 Baris Kelompok Tiang

Berdasarkan Gambar 2 diketahui :

Diketahui data pondasi *mini pile* sebagai berikut :

Jumlah baris tiang (m) = 1

Jumlah tiang dalam satu baris (n) = 2

Jarak pusat ke pusat tiang (s) = 0,5 m

Diameter tiang (d) = 0,25 m

Arc tg d/s, dalam derajat ( $\theta$ ) =  $\text{Arctg} \frac{0,25}{0,5} = \text{Arctg} 0,5 = 26,565^\circ$

Maka untuk menghitung efisiensi tiang kelompok dengan menggunakan *Converse-Labarre Formula* sebagai berikut :

$$\begin{aligned} E_g &= 1 - \theta \frac{(n-1)m + (m-1)n}{90mn} \\ &= 1 - 26,565 \frac{(2-1)1 + (1-1)2}{90 \cdot 1 \cdot 2} \\ &= 1 - \frac{26,565}{180} = 0,8524 = 85,24 \% \end{aligned}$$

Jadi efisiensi tiang kelompok didefinisikan sebagai :

Jumlah tiang (n) = 2

$$\begin{aligned} Q_g &= E_g \cdot n \cdot Q_{ult} \\ &= 0,8524 \cdot 2 \cdot 202,40 \\ &= 345,058 \text{ ton} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat ditentukan nilai kapasitas daya dukung ijin kelompok pondasi *mini pile* kelompok (SF = 3) sebagai berikut :

$$Q_{ig} = \frac{Q_g}{SF} = \frac{345,058}{3} = 115,019 \text{ ton}$$

## PENUTUP

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh kapasitas daya dukung ultimit pondasi mini pile tunggal pada Pembangunan Pendopo Kabupaten Tapin adalah 202,40 ton.
- Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh kapasitas daya dukung ijin pondasi mini pile kelompok pada Pembangunan Pendopo Kabupaten Tapin adalah 115,019 ton

### 2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat penulis berikan, sebagai berikut :

- Pondasi yang memikul pembebanan yang besar sebaiknya sampai ke lapisan tanah yang keras, hal ini bertujuan agar pondasi tersebut mampu menahan beban statis.
- Untuk lebih meyakinkan daya dukung pondasi perlu diadakan uji pembebanan langsung lapangan, dimana besar daya dukung diijinkan adalah 2 (dua) kali beban rencana.
- Untuk analisis kapasitas daya dukung disarankan untuk dapat menggunakan beberapa metode sebagai pembandingan agar nantinya dapat diperoleh nilai daya dukung yang mendekati keadaan asli di lapangan.

## REFERENSI

- Agata Iwan Candra, Anasrudin Yusuf, Amanda Rizky F, 2018. *Studi Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pada Pembangunan Gedung Lp3m*. Universitas Kediri. Jurnal CIVILLA Vol 3 No 2
- Akhmad Gazali, 2019. *Analisis Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang*
- Bowles, J.E.. 1988. *Foundation Analysis and Design, Fourth Edition*, Mc. Graw Hill, , New York
- Bowles, E.J. 1989. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*. PT. Erlangga. Jakarta
- Das Braja M., 1988. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)*Jilid 1, Erlangga, Jakarta
- Ferry Rizki Adhi Pratomo, Sri Prabandiyani R.W.Siti Hardiyati, 2014. *Perancangan Pondasi Tiang Pancang Dermaga Packing Plant Banjarmasin–Kalimantan Selatan*. Jurnal Karya Teknik Sipil Volume 3, Nomor 1
- Sosrodarsono, Suyono, dan Nakazawa, Kazuto, 2000. *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*, Pradnya Paramitha, Jakarta
- Yuli Wahyudi, Akhmad Gazali, Fathurrahman, 2018. *Analisis Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Dengan Pembebanan Vertikal Menggunakan Program Staad Pro V8i Pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Kelas D Kecamatan Kintap Kabupaten Tanah Laut*. Jurnal Kacapuri Jurnal Keilmuan Teknik Sipil Volume 1 Nomor 2 Edisi Pancang: Studi Kasus Proyek Pembangunan Pltu Sampit 2x25 Mw. Edisi Khusus: Prosiding Seminar Nasional Keinsinyuran Mandala Siliwangi,