

# **ANALISIS PERENCANAAN PONDASI CERUCUK KAYU GALAM PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PANGGUNG RUANG TERBUKA PUBLIK RANTAU BARU KABUPATEN TAPIN**

Aditya Wira Hasyim<sup>1</sup>, Robiatul Adawiyah<sup>2</sup>, Akhmad Gazali<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NPM. 17640195

<sup>2</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NIK. 06 1404 794

<sup>3</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NIK. 06 1404 7943

\*Email: [whaditt@gmail.com](mailto:whaditt@gmail.com)

## **ABSTRAK**

ANALISIS PERENCANAAN PONDASI CERUCUK KAYU GALAM PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PANGGUNG RUANG TERBUKA PUBLIK RANTAU BARU KABUPATEN TAPIN (Oleh Aditya Wira Hasyim; Pembimbing : Robiayul Adawiyah, ST., MT, Ir. Akhmad Gazali, ST., MT., IPM; 44 Halaman)

Perkembangan pembangunan di Kalimantan Selatan khususnya kota Rantau yang makin banyak dan besar, seperti perkantoran, perumahan, ruko, rumah makan dan gedung pemerintahan. Pondasi kayu galam yang banyak terdapat di sepanjang rawa Kalimantan. Karena galam mudah didapatkan, harganya terjangkau dan tahan lama maka masyarakat yang berada di wilayah Kalimantan banyak yang menggunakan tiang galam yang biasanya digunakan oleh masyarakat sebagai pondasi untuk bangunan. Penyelidikan tanah dengan menggunakan metode statis adalah penyelidikan *Cone Penetration Test* (CPT) atau sondir. Nilai Daya Dukung Ultimit Pondasi Tunggal (Q<sub>a</sub>) dengan metode *Meyerhoff* dengan kedalaman 5m sebesar 2,471 ton. Nilai Daya Dukung Ultimit Pondasi Kelompok (Q<sub>g</sub>) dengan metode *Meyerhoff* dengan kedalaman 5m sebesar 7,591 ton.

Kata Kunci: Pondasi, Cerucuk Kayu Galam, Daya Dukung

## **ABSTRACT**

*ANALYSIS OF THE PLANNING OF THE GALAM WOOD CONE FOUNDATION IN THE CONSTRUCTION PROJECT OF THE PUBLIC OPEN SPACE STAGE BUILDING RANTAU BARU TAPIN REGENCY (By Aditya Wira Hasyim; Supervisor : Robiayul Adawiyah, ST., MT, Ir. Akhmad Gazali, ST., MT., IPM; 44 Pages)*

*The development of development in South Kalimantan, especially the city of Rantau, is increasing and larger, such as offices, housing, shop houses, restaurants and government buildings. There are many galam wood foundations along the Kalimantan swamps. Because galam is easy to obtain, affordable and durable, many people in the Kalimantan region use galam poles which are usually used by the community as a foundation for buildings. Soil investigation using static methods is the Cone Penetration Test (CPT) investigation or sondir. The ultimate bearing capacity of a single foundation ( $Q_a$ ) using the Meyerhoff method with a depth of 5m is 2,471 tons. The ultimate bearing capacity of the group foundation ( $Q_g$ ) using the Meyerhoff method with a depth of 5m is 7,591 tons.*

*Keywords: Foundation, Galam Wood Cone, Carrying Capacity*

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan pembangunan di Kalimantan Selatan khususnya kota Rantau yang makin banyak dan besar, seperti perkantoran, perumahan, ruko, rumah makan dan gedung pemerintahan. Untuk menahan beban bangunan yang berat tersebut tentunya diperlukan pondasi yang kokoh. Pondasi merupakan pekerjaan yang utama dalam suatu pekerjaan teknik sipil. Pondasi merupakan bagian dari bangunan bawah tanah yang berfungsi untuk meneruskan

beban-beban yang bekerja pada bagian bangunan atas dan beratnya sendiri kelapisan tanah pendukung. Pondasi bertujuan sebagai penopang bangunan dan meneruskan beban bangunan di atasnya ke lapisan tanah yang cukup kuat daya dukungnya.

Pondasi terdiri dari beberapa bentuk, tetapi secara umum pondasi terdiri dari dua jenis yaitu, pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pemilihan jenis pondasi tergantung kepada jenis konstruksi yang akan dibangun dan juga pada jenis tanah (Bowles, 1991).

Bahan pondasi yang umum digunakan khususnya di wilayah Kalimantan untuk bangunan adalah kayu galam.

Pondasi kayu galam yang banyak terdapat di sepanjang rawa Kalimantan. Karena galam mudah didapatkan, harganya terjangkau dan tahan lama maka masyarakat yang berada di wilayah Kalimantan banyak yang menggunakan tiang galam yang biasanya digunakan oleh masyarakat sebagai pondasi untuk bangunan.

Penyelidikan tanah dengan menggunakan metode statis adalah penyelidikan *Cone Penetration Test* (CPT) atau sondir. Penyelidikan sondir bertujuan untuk mengetahui perlawanan penetrasi konus dan hambatan pelekatan tanah yang merupakan indikasi dari kekuatan daya dukung lapisan tanah dengan menggunakan rumus empiris. Untuk menganalisa daya dukung tanah terhadap pondasi tiang kayu galam yang akan dihitung dengan data-data sondir yang sudah ada dengan keadaan di lapangan yang sebenarnya.

## **2.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana nilai kapasitas daya dukung tunggal pada pondasi cerucuk kayu galam proyek pembangunan Gedung Panggung Ruang Terbuka Publik?

2. Berapa nilai kapasitas daya dukung kelompok pada pondasi cerucuk kayu galam proyek pembangunan Gedung Panggung Ruang Terbuka Publik ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui hasil kapasitas daya dukung tunggal pada pondasi cerucuk kayu galam proyek pembangunan Gedung Panggung Ruang Terbuka Publik.
2. Mengetahui hasil kapasitas daya dukung kelompok pada pondasi cerucuk kayu galam proyek pembangunan Gedung Ruang Terbuka Publik.

## **1.4 Batasan Masalah**

1. Perhitungan dan pembahasan hanya pada analisis daya dukung pondasi cerucuk kayu galam.
2. Perhitungan hanya berdasarkan data CPT (*Cone Penetration Test*) atau Sondir.
3. Tidak menghitung penurunan

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Tanah**

Tanah adalah lapisan permukaan bumi yang berasal dari material induk yang telah mengalami proses lanjut, karena perubahan alami dibawah pengaruh air, udara, dan macam-macam organisme baik

yang masih hidup maupun yang telah mati. Tingkat perubahan terlihat pada komposisi, struktur dan warna hasil pelapukan. (Dokuchaev, 1870)

## **2.2 Cone Penetration Test (CPT)**

*Cone Penetration Test* (CPT) atau lebih sering disebut sondir adalah salah satu survey lapangan yang berguna untuk memperkirakan letak lapisan tanah keras. Tes ini baik dilakukan pada lapisan tanah lempung. Sondir merupakan salah satu pengujian tanah untuk mengetahui karakteristik tanah yang dilakukan di lapangan atau pada lokasi yang akan dilakukan pembangunan konstruksi.

## **2.3 Pondasi**

Secara umum pondasi merupakan bangunan bawah tanah yang dapat meneruskan beban-beban dari atas dan beratnya sendiri kedalam lapisan tanah tanpa terjadi keruntuhan, geser tanah, dan penurunan tanah. Pekerjaan struktur pondasi merupakan pekerjaan struktur bawah.

Pondasi harus mampu mendukung beban sampai batas keamanan yang telah ditentukan, termasuk mendukung beban maksimum yang mungkin terjadi. Jenis pondasi yang sesuai dengan tanah pendukung terletak pada kedalaman 10 meter dibawah permukaan tanah yaitu pondasi tiang. (Dr. Ir.

Suryono Sosrodarsono dan Kasuta Nakasawa, 1990)

## **2.4 Pondasi Tiang Kayu**

Pondasi tiang adalah bagian-bagian konstruksi yang dibuat dari kayu, beton, dan baja, yang digunakan untuk meneruskan (mentransmisikan) beban-beban permukaan ke tingkat-tingkat permukaan yang lebih rendah dalam massa tanah. Fungsi dan kegunaan dari pondasi tiang adalah untuk memindahkan atau mentransfer beban-beban dari konstruksi di atasnya ke lapisan tanah keras yang letaknya sangat dalam.

## **2.5 Pondasi Tiang Kayu Galam**

Di Indonesia, galam mempunyai sebaran tempat tumbuh yang cukup luas meliputi pesisir timur Sumatera dan Kalimantan. Berdasarkan perhitungan dotgrid pada peta arahan dan fungsi kawasan yang dilakukan Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) Kahayan (2007), diperkirakan luas asosiasi galam di Kalimantan Selatan lebih dari 75.000 ha. Penggunaan kayu atau pohon galam untuk pondasi tiang tidak saja berkembang oleh karena praktek dan pengalaman tradisional, namun juga oleh karena persediaan sumber daya yang melimpah dibanding bahan yang lain.

## 2.6 Kapasitas Daya Dukung Tunggal

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.

Pondasi dikatakan kuat jika :

- Pondasi mampu memikul beban :  
(Daya Dukung Pondasi > Beban, q izin > P)
- Penurunan kecil
- Beda penurunan kecil

*Meyerhoff* (1956) telah menghasilkan persamaan untuk menghiung daya dukung berdasarkan data hasil pengujian sondir atau CPT. Sehingga daya dukung pondasi tiang berdasarkan data CPT dinyatakan sebagai berikut :

$$Qa = \frac{A \text{ tiang} \cdot qc}{SF1} + \frac{K \cdot JHP}{SF2} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

Qa = Daya dukung ijin satu buah pondasi

A tiang= Luas penampang tiang

qc = Tahanan qonus data sondir

K = Keliling penampang tiang

JHP = Jumlah hambatan pelekat

SF1 = 3 (angka keamanan untuk daya dukung ujung tiang)

SF2 = 5 (angka keamanan untuk hambatan lekat)

Perhitungan jumlah tiang cerucuk galam :

$$n = \frac{Pu}{Qa} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

n = Jumlah tiang

Pu = Beban yang bekerja pada bangunan

Qa = Daya dukung ijin satu buah pondasi

## 3.7 Kapasitas Daya Dukung Kelompok

Kapasitas kelompok tiang bisa dianggap sebagai jumlah desain beban dari beberapa tiang individual. Jika kapasitas tersebut merupakan jumlah dari beberapa tiang individual. Persamaan umum untuk daya dukung tiang kelompok berdasarkan metode *Meyerhoff* ditentukan sebagai berikut

$$Qg = Qa \times n \times Eq \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

Qg = Kapasitas daya dukung kelompok

Qult = Daya dukung ijin satu buah pondasi

n = Jumlah tiang cerucuk galam

Eq = Efesiensi kelompok tiang (terkecil)

Perhitungan kapasitas daya dukung ijin cerucuk galam kelompok sebagai berikut :

$$Q_{ig} = \frac{Q_g}{SF} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

$Q_{ig}$  = Kapasitas daya dukung ijin kelompok

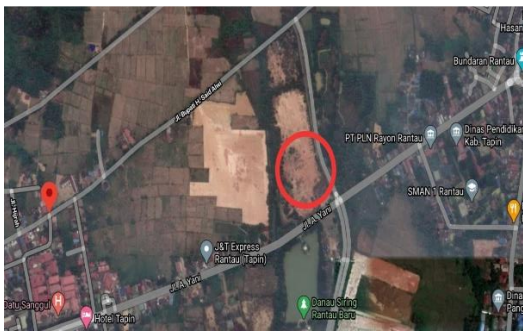
$Q_g$  = Kapasitas daya dukung kelompok

SF = Faktor keamanan (3)

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi penelitian

Proyek pembangunan Gedung Panggung Ruang Terbuka Publik terletak di Jalan A. Yani Kelurahan Rantau Kiwa Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan, 71111. Gambar lokasi penelitian ini dapat dilihat dibawah ini.



Gambar : Peta Lokasi

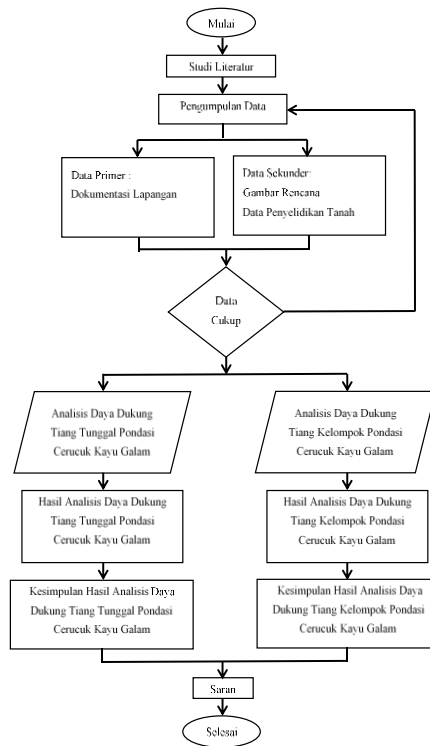
(Sumber : *Google Earth*, 2021)

#### 3.2 Prosedur Penelitian

Berdasarkan hal-hal diatas didapat tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Studi Literatur
2. Pengumpulan Data
3. Analisis dan Data Perhitungan
4. Kesimpulan

### 3.3 Diagram Alir



Gambar 3 Diagram Alir

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Data Penyelidikan Tanah

Pada bab ini, penulis akan mengaplikasikan metode perhitungan daya dukung yang telah di sampaikan pada bab 2.

Daya dukung tiang akan dihitung dengan menggunakan data hasil sondir.

Tabel 4.1 Data Sondir Titik 1 (S1)

Depth meter	Conus kg/cm <sup>2</sup>	Friction kg/cm <sup>2</sup>	Fs kg/cm	Lokal Friction kg/cm <sup>2</sup>	5,00 JHP kg/cm <sup>2</sup>						
0,00	0	0	0	0	5,40	4	9	14	5	10	458
0,20	0	0	0	0	5,60	5	5	10	5	10	468
0,40	6	9	3	6	5,80	3	3	6	3	6	474
0,60	7	10	3	6	6,00	3	3	7	4	8	482
0,80	8	12	4	8	6,20	4	4	8	4	8	490
1,00	8	13	5	10	6,40	6	6	10	4	8	498
1,20	7	12	5	10	6,60	6	6	11	5	10	508
1,40	9	13	4	8	6,80	5	5	9	4	8	516
1,60	9	16	7	14	7,00	6	6	12	6	12	528
1,80	10	19	9	18	7,20	5	5	10	5	10	538
2,00	12	22	10	20	7,40	5	5	10	5	10	548
2,20	15	25	10	20	7,60	41	41	60	19	38	586
2,40	100	126	26	52	172	122	122	140	18	36	622
2,60	135	150	15	30	202	130	130	151	21	42	664
2,80	95	103	18	16	218	150	150	170	20	40	704
3,00	81	100	19	38	256	155	155	180	25	50	754
3,20	70	90	20	40	296	170	170	198	28	56	810
3,40	140	160	20	40	336	<p>(Sumber : Data Penyelidikan Tanah Dinas PU Kabupaten Tapin, 2021)</p> <p><b>5.2 Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tunggal</b></p> <p>Data pondasi cerucuk kayu galam berdasarkan data penyelidikan tanah adalah sebagai berikut :</p> <p>Titik Sondir : 1</p> <p>Kedalaman : 5m</p> <p>Diameter : 8cm</p>					
3,60	50	67	17	34	370						
3,80	15	38	23	46	416						
4,00	10	20	10	20	436						
4,20	8	14	6	12	448						

Nilai qonus (qc) : 3 kg/cm<sup>2</sup>

Jumlah Hambatan Pelekat : 482 kg/cm<sup>2</sup>

Adapun perhitungan daya dukung tunggal adalah sebagai berikut :

$$A : \frac{1}{4}\pi D^2 = 0,25\pi 8^2 = 50,24 \text{ cm}^2$$

$$K : \pi D = 3,14 \times 8 = 25,12 \text{ cm}$$

$$Qa = \frac{A \text{ tiang} \cdot qc}{SF1} + \frac{K \cdot JHP}{SF2}$$

$$= \frac{50,24 \times 3}{3} + \frac{25,12 \times 482}{5}$$

$$= 50,24 + 2.421,57$$

$$= 2,471,81 \text{ kg}$$

$$= 2,471 \text{ ton}$$

Perhitungan jumlah tiang cerucuk kayu galam :

Daya dukung tunggal (Qa) : 2,471 ton

Pembebanan keseluruhan (Pu) : 83,106 ton

$$n = \frac{Pu}{Qa}$$

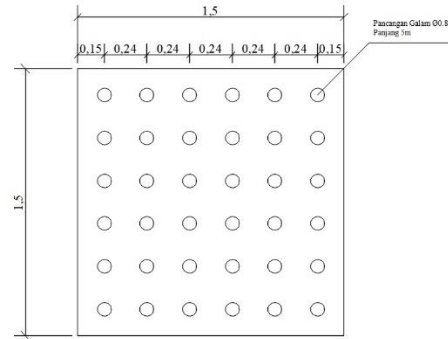
$$= \frac{83,106}{2,471}$$

$$= 33,633 \approx 36 \text{ buah}$$

Maka diketahui jumlah tiang yang digunakan sebanyak 36 buah dengan susunan sebagai berikut :

m (jumlah baris tiang) = 6

n (jumlah tiang dalam baris) = 6



Gambar 4 Ukuran Pondasi

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021)

### 5.3 Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Kelompok

Adapun untuk menghitung kapasitas daya dukung kelompok adalah sebagai berikut :

Daya dukung tunggal (Qa) : 2,471 ton

Efisiensi tiang kelompok (Eq) : 0,256

Jumlah tiang (n) : 36 buah

$$Qg = Qa \times n \times Eq$$

$$= 2,471 \times 36 \times 0,256$$

$$= 22,773 \text{ ton}$$

Perhitungan daya dukung izin kelompok :

Beban merata (Qu) : 2,790 ton

$$Qig = \frac{Qg}{SF}$$

$$= \frac{22,773}{3}$$

$$= 7,591 \text{ ton}$$



Maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

$$Q_{ig} = 7,591 \text{ ton} > Q_u = 2,790 \text{ ton (AMAN)}.$$

## PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

5.1 Analisis Kapasitas Daya Dukung Ultimit Pondasi Cerucuk Kayu Galam berdasarkan hasil perhitungan dan data penyelidikan tanah pada kedalaman 5 meter diperoleh nilai Daya Dukung Ultimit Pondasi Tunggal ( $Q_u$ ) dengan metode *Meyerhoff* sebesar 2,471 ton.

5.2 Analisis Kapasitas Daya Dukung Ultimit Pondasi Cerucuk Kayu Galam berdasarkan hasil perhitungan dan data penyelidikan tanah pada kedalaman 5 meter diperoleh nilai Daya Dukung Ultimit Pondasi Kelompok ( $Q_g$ ) dengan metode *Meyerhoff* sebesar 7,591 ton.

### 5.2 Saran

1. Sebelum melakukan perhitungan hendaknya kita memperoleh data teknis yang lengkap, karena data tersebut sangat menunjang dalam membuat rencana analisis perhitungan sesuai dengan standar dan syarat-syaratnya.
2. Untuk perhitungan daya dukung tiang pada data sondir dapat menggunakan metode selain *Meyerhoff*.

3. Untuk perhitungan kapasitas kelompok tiang hanya menggunakan data sondir maka untuk mencari yang lebih efisien bisa dihitung semua data dengan beberapa metode yang telah dipilih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J. E., 1991, *Analisa dan desai Pondasi, Edisi keempat Jilid I*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Bowles, J. E., 1984. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*, Edisi Kedua. Jakarta : Erlangga.
- Braja, M. Das., 1995, *Mekanika Tanah 1*. Jakarta : Erlangga.
- Coulumb, C. A., 1776, *Essai sur une Application des Regles de Macimis et Minimum a quelques Problems de Stitique Relatifs a l'Architecture*. Mem. Acad. Roy. Des Sciences, Paris, Vol. 3, p, p. 38.
- Das, B. M., 1985, *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip rekayasa geoteknis)*. Penerbit Erlangga.

Dr. Ir. Suryono Sosrodarsono dan Kasuta Nakasawa, 1990., *Geographical Survey Institute, Ministry of Construction.*

Dokuchev., 1870. *Mekanika Tanah.* Jakarta : Erlangga.

Hardiyatmo, H. C., 2011, *Analisis dan Perancangan Fondasi I. Edisi Kedua*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Hardiyatmo, H. C., 2011, *Analisis Dan Perancangan Pondasi II, Edisi ketiga*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Hendarsin, Shirley L., 2000, *Perencanaan Teknik Jalan Raya*, Jurusan Teknik Sipil – Politeknik Negeri Bandung, Bandung.

Jurnal Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Kalimantan MAAB Banjarmasin, Februari 2020.

Yuliansyah (Judul : *Analisa Perencanaan Pondasi Tiang Kayu Galam Pada Proyek*

*Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan).* Jurnal Rekayasa Sipil / Vol 2 No 1 – Februari 2014 ISSN 2337 – 772

Ahmad Rifky (Judul : *Studi Perbandingan Pondasi Kayu Galam Dan Mini Pile Pada Bangunan Perumahan Tipe Red Valerian Komplek Citra Garden Banjarmasin).* Jurnal Teknik Lingkungan Vol.3 No.1 – September 2017 (27-32)

Arqowi Pribadi (Judul : *Analisis Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Kerucuk Pada Bangunan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Kabupaten Siak).*