

# Studi Daya Dukung Izin Tanah Untuk Pondasi Gedung Di Desa Sea, Kec. Pineleng, Kabupaten Minahasa

Jack H. Ticoth<sup>#1</sup>, Joice E. Waani<sup>#2</sup>, Agnes T. Mandagi<sup>#3</sup>, Cindy J. Supit<sup>#4</sup>, Lanny D. K. Manaroinson<sup>#5</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus UNSRAT Kelurahan Bahu, Manado, Indonesia, 95115

<sup>1</sup> jack.ticoth@unsrat.ac.id; <sup>2</sup> joice.waani@unsrat.ac.id; <sup>3</sup> atmanadagi@gmail.com;

<sup>4</sup> cindyjeanesupit@unsrat.ac.id; <sup>5</sup> lannymanaroinson@gmail.com

## Abstrak

Daerah Sea, Kec. Pineleng, Kab. Minahasa merupakan salah satu daerah strategis tempat pertumbuhan ekonomi di daerah Sulawesi Utara. Untuk menopang hal tersebut maka diperlukannya data penunjang terutama data daya dukung tanah yang nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk perencanaan bangunan sipil. Oleh karena hal tersebut, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui hal-hal di atas. Penelitian daya dukung tanah ini dilakukan dengan pengujian sondir dan boring.

**Kata kunci** – daya dukung izin, pondasi, gedung

ijin tanah sehingga dalam desain struktur bangunan di atasnya didapat desain yang stabil dan ekonomis.

## C. Lingkup Penyelidikan Tanah

- Ruang lingkup penyelidikan tanah sebagai berikut:
- Pada lokasi tersebut dilakukan 2 (dua) titik Sondir dan 1 (satu) titik boring.
  - Titik-titik penyelidikan tanah ditentukan di lokasi.
  - Data lapangan dilampirkan pada laporan akhir berupa perhitungan dan grafik.
  - Rekomendasi dibuat berdasarkan hasil analisis pembahasan.

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Semakin pesatnya pertumbuhan ekonomi dan penambahan penduduk akan diikuti dengan meningkatnya percepatan pembangunan infrastruktur seperti perumahan, gedung-gedung perkantoran, hotelhotel, pusat-pusat perbelanjaan, prasarana transportasi dan lain sebagainya. Untuk menopang laju pembangunan tersebut maka dibutuhkan data penunjang terutama data daya dukung tanah yang nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk perencanaan bangunan sipil. Untuk maksud tersebut maka secara bertahap akan dilakukan penyelidikan daya dukung tanah dengan pengujian sondir dan boring khususnya di Sulawesi Utara.

Melalui penelitian yang dilaksanakan dengan segala keterbatasannya diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi umum geoteknik terutama daya dukung izin tanah pondasi gedung, lokasi yang ditinjau yaitu desa Sea Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa.

### B. Tujuan Penyelidikan Tanah

Penyelidikan tanah ini dilakukan guna mendapatkan data hambatan konus dan jumlah hambatan tanah dasar untuk memperoleh daya dukung

## II. METODE PENELITIAN TANAH

Metode yang dilakukan sesuai dengan *American Society For Testing Materials* (ASTM).

### A. Sondir

Alat Sondir yang digunakan adalah *type Dutch Cone Penetrometer made in England* di produksi oleh ELE. Spesifikasi alat sebagai berikut:

- Kapasitas 2,5 ton
- Cone Resistance 250 kg/cm<sup>2</sup>
- Interval kedalaman 20 cm
- Sudut puncak konus 60 derajat
- Luas piston 10 cm<sup>2</sup>

Prosedur penyelidikan Tanah sesuai ASTM – D 3441

### B. Boring

Prosedur penyelidikan tanah sesuai *American society for testing materials*, dengan kapasitas maximum 10 Meter. Pengambilan sample tiap kedalaman 0,50 meter. Tanah diambil sebagai tanah tidak terganggu dan hasilnya di analisis di Laboratorium.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Sondir

Hasil uji sondir pada lokasi desa Sea, Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa menunjukkan bahwa

kedalaman tanah keras pada 2 (dua) titik sondir berdasarkan nilai hambatan konus ( $q_c \geq 150 \text{ kg/cm}^2$ ) untuk titik uji S1 berada pada kedalaman 3.00 meter dari permukaan tanah eksisting dan titik uji S2 berada pada kedalaman 3.40 meter dari permukaan tanah eksisting.

Pada rata-rata kedalaman 0,40 meter sampai 1,00 meter hambatan konus sebesar 5 - 10  $\text{kg/cm}^2$  dengan jumlah hambatan sebesar 10-20  $\text{kg/cm}^2$ . Pada kedalaman 1,20 meter sampai 2,60 meter, hambatan konus 10 - 85  $\text{kg/cm}^2$  dengan jumlah hambatan lebih besar dari 20-120  $\text{kg/cm}^2$ . Kedalaman tanah keras berdasarkan hasil sondir pada titik uji S1 dan S2 berada pada kedalaman 3.00 - 3.40 meter dari permukaan tanah eksisting.

**B. Boring**

Boring pada lokasi desa Sea, terdapat 3 layer dimana layer pertama pada kedalaman 0 sampai 0,60 meter terdapat lempung warna kehitaman bersifat kenyal kedalaman 0,60 sampai 1,40 meter terdapat lempung berwarna coklat bersifat kenyal, dan pada kedalaman 1.40 meter sampai 3.00 meter dari muka tanah eksisting terdapat lempung bercampur batu halus berwarna coklat bersifat kenyal.

**C. Pembahasan**

Berdasarkan hasil sondir dan boring dibahas tentang kemungkinan menggunakan pondasi telapak dan pondasi sumuran.

Untuk pondasi footing digunakan Formula Meyerhoff.

$$Q_a = N/5 \quad B < 1,20 \text{ meter}$$

$$Q_a = N/8 (B + 0.3)^2 / B^2 \quad B > 1.20 \text{ meter}$$

Dimana :

- Q<sub>a</sub> = Daya dukung tanah
- N = Q<sub>c</sub> / 4
- Q<sub>c</sub> = Hambatan konus (Kg/cm<sup>2</sup>)
- B = Lebar pondasi

Untuk pondasi sumuran dengan type seperti bore pile atau tiang pancang dapat digunakan formula sebagai berikut :

$$Q_{\text{tiang}} = \frac{A \text{ Tiang} \times P}{2} + \frac{O \text{ Tiang} \times L \times C}{5} \text{ (beban sementara)}$$

$$Q_{\text{tiang}} = \frac{A \text{ Tiang} \times P}{3} + \frac{O \text{ Tiang} \times L \times C}{5} \text{ (beban statis/tetap)}$$

$$Q_{\text{tiang}} = \frac{A \text{ Tiang} \times P}{5} + \frac{O \text{ Tiang} \times L \times C}{8} \text{ (beban dinamis)}$$

Dimana :

- Q tiang = Daya dukung tiang
- P = Nilai hambatan konus
- O tiang = Keliling tiang
- C = Harga cleef rata-rata

Dengan menggunakan formula tersebut diatas maka didapatkan hasil seperti pada tabel perhitungan. Tanah pada kedalaman 0 sampai 1,80 meter tidak di rekomendasikan untuk pondasi telapak sebab pada

kedalaman tersebut daya dukung tanah sangat kecil. Sedangkan pada kedalaman 2,00 meter sampai pada kedalaman 3,80 meter perencanaan pondasi telapak untuk lebar 0,75 meter sampai 3,25 meter dimana daya dukung tanah sebesar 13.00  $\text{kg/cm}^2$  sampai 67.75  $\text{kg/cm}^2$ .

Sebagai alternatif lain dapat dipilih pondasi sumuran dengan diameter 60 sampai 80 cm dengan kedalaman 1,60 dengan daya dukung pondasi sumuran 4 ton.

**IV. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

**A. Kesimpulan**

Dari uraian diatas dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut : Dari hasil perhitungan seperti pada lampiran dan hasil perhitungan pada daya dukung pondasi telapak dan daya dukung sumuran dapat disimpulkan yaitu pada kedalaman 2,00 meter sampai pada kedalaman 3,40 meter perencanaan pondasi telapak untuk lebar 0,60 meter sampai 2,00 meter diperoleh daya dukung tanah sebesar 0,16  $\text{kg/cm}^2$  sampai 5,02  $\text{kg/cm}^2$ . Namun demikian penggunaan pondasi ini tidak efektif karena terlalu dalam untuk jenis pondasi dangkal. Sebagai alternatif lain dapat dipilih pondasi sumuran dengan diameter  $\varnothing = 1.00 - 1.50$  meter dengan daya dukung ijin tanah rata-rata  $Q_a = 3.93 \text{ kg/cm}^2$  pada kedalaman D = 3,00 meter dari permukaan tanah eksisting.




**B. Rekomendasi**

Dari kesimpulan diatas dapat direkomendasikan hal-hal sebagai berikut : Pondasi sumuran dengan diameter  $\varnothing = 1.00$  sampai 1.50 meter dengan kedalaman 3.00 meter, daya dukung ijin tanah pondasi sumuran  $Q_a = 3.93 \text{ kg/cm}^2$ . Atau dapat juga digunakan pondasi telapak dengan lebar B = 2.00 meter, daya dukung ijin tanah sebesar 1,10  $\text{kg/cm}^2$  pada kedalaman D = 2,00 meter dari permukaan tanah eksisting.

**KUTIPAN**

- [1] Bowles, J. E., Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah, McGraw-Hill, New York, 1984. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1989.
- [2] Das, B. M., Mekanika Tanah: Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis, PWS Publishers, 1985. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1988.
- [3] Dunn, I. S., Anderson, L. R., Kiefer, F. W., Dasar-Dasar Analisis Geoteknik, John Wiley & Sons, New York, 1980.
- [4] Hardiyatmo, H. C., Mekanika Tanah 1, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1992.
- [5] Murthy, V. N. S. Soil Mechanics and Foundation Engineering 2nd edition, Dhanpat Rai & Sons, New Delhi, 1977.
- [6] ....., Panduan Praktikum Mekanika Tanah, fakultas Teknik UNSRAT, Manado, 2005.

PROYEK : PENELITIAN MANDIRI  
 PEKERJAAN : BORING  
 LOKASI : DESA SEA  
 TANGGAL : 17/04/2022  
 DIKERJAKAN : Ir. J. H. TICOH, MT  
 DIPERIKSA : Ir. J. H. TICOH, MT

Kedalaman (M)	Profil	Jenis	Warna	Sifat
0,00		Lempung	Kehitaman	Kenyal
0,20				
0,40				
0,60				
0,80		Lempung	Coklat	Kenyal
1,00				
1,20				
1,40				
1,60		Lempung Berkerikil	Coklat	Kenyal
1,80				
2,00				
2,20				
2,40				
2,60				
2,80				
3,00	Sampel Tanah			
3,20				
3,40				
3,60				
3,80				
4,00				
4,20				
4,40				
4,60				
4,80				
5,00				
5,20				
5,40				
5,60				

SKETSA SITUASI :	Nomor Titik : BH Muka Air Tanah : Jauh Kedalaman : 2.80 meter

Gambar 1. Profil Lapisan Tanah Hasil Boring

**TABEL 1**  
**Daya Dukung Tanah Berdasarkan Hasil Uji Sondir Titik S1**

Kedalaman (M)	Hambatan Korus (HK) (Kg / Cm <sup>2</sup> )	N	N/8	Qa (Kg/Cm <sup>2</sup> )						
				Diameter Sumuran (D ) Cm						
				60	80,0	100,0	120,0	150,0	200,0	
0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,20	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,40	5	1,25	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
0,60	5	1,25	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
0,80	5	1,25	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
1,00	10	2,50	0,31	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
1,20	15	3,75	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
1,40	15	3,75	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
1,60	25	6,25	0,78	0,79	0,79	0,79	0,79	0,78	0,78	0,78
1,80	25	6,25	0,78	0,79	0,79	0,79	0,79	0,78	0,78	0,78
2,00	25	6,25	0,78	0,79	0,79	0,79	0,79	0,78	0,78	0,78
2,20	30	7,50	0,94	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
2,40	90	22,50	2,81	2,84	2,84	2,83	2,83	2,83	2,82	2,82
2,60	120	30,00	3,75	3,79	3,78	3,78	3,77	3,77	3,76	3,76
2,80	135	33,75	4,22	4,27	4,25	4,25	4,24	4,24	4,23	4,23
3,00	160	40,00	5,00	5,06	5,04	5,03	5,03	5,02	5,02	5,02
3,20	195	48,75	6,09	6,16	6,15	6,14	6,13	6,12	6,11	6,11
3,40	220	55,00	6,88	6,95	6,93	6,92	6,91	6,91	6,90	6,90
3,60	>250									
3,80										
4,00										
4,20										
4,40										
4,60										
4,80										
5,00										
5,20										
5,40										
5,60										
5,80										
6,00										
6,20										
6,40										
6,60										
6,80										
7,00										
7,20										
7,40										
7,60										
7,80										
8,00										

**TABEL 2**  
**Daya Dukung Tanah Berdasarkan Hasil Uji Sondir Titik S2**

Kedalaman (M)	Hambatan Korus (HK) (Kg / Cm <sup>2</sup> )	N	N/8	Qa (Kg/Cm <sup>2</sup> )						
				Diameter Sumuran (D ) Cm						
				60	80,0	100,0	120,0	150,0	200,0	
0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,20	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,40	3	0,75	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
0,60	5	1,25	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
0,80	5	1,25	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
1,00	10	2,50	0,31	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
1,20	10	2,50	0,31	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
1,40	15	3,75	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
1,60	15	3,75	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
1,80	20	5,00	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
2,00	35	8,75	1,09	1,11	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
2,20	55	13,75	1,72	1,74	1,73	1,73	1,73	1,73	1,72	1,72
2,40	70	17,50	2,19	2,21	2,21	2,20	2,20	2,20	2,19	2,19
2,60	85	21,25	2,66	2,69	2,68	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67
2,80	105	26,25	3,28	3,32	3,31	3,30	3,30	3,30	3,29	3,29
3,00	125	31,25	3,91	3,95	3,94	3,93	3,93	3,92	3,92	3,92
3,20	145	36,25	4,53	4,58	4,57	4,56	4,56	4,55	4,55	4,55
3,40	160	40,00	5,00	5,06	5,04	5,03	5,03	5,02	5,02	5,02
3,60	185	46,25	5,78	5,85	5,83	5,82	5,81	5,81	5,80	5,80
3,80	215	53,75	6,72	6,79	6,78	6,76	6,76	6,75	6,74	6,74
4,00	>250									
4,20										
4,40										
4,60										
4,80										
5,00										
5,20										
5,40										
5,60										
5,80										
6,00										
6,20										
6,40										
6,60										
6,80										
7,00										
7,20										
7,40										
7,60										
7,80										
8,00										