



## Analisis Daya Dukung Fondasi Sumuran Pada Pembangunan Gedung Rumah Sakit Liun Kendage Tahuna

Agatta F. E. Daud<sup>#a</sup>, Oktovian B. A. Sompie<sup>#b</sup>, Agnes T. Mandagi<sup>#c</sup>

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

<sup>a</sup>agattadaud17@gmail.com, <sup>b</sup>bsompie@yahoo.com, <sup>c</sup>atmandagi@gmail.com

### Abstrak

Pada pembangunan gedung Rumah Sakit Liun Kendage Tahuna di Kabupaten Kepulauan Sangihe yang telah direncanakan menggunakan fondasi sumuran. Data yang telah digunakan pada penelitian ini adalah data penyelidikan tanah dengan menggunakan uji sondir atau *Cone Penetration Test (CPT)*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya dukung pondasi sumuran pada dua variasi diameter. Hasil analisis menunjukkan daya dukung aksial ultimate sebesar 5699,14 kN dan 2529,09 kN, serta daya dukung aksial izin sebesar 2279,66 kN dan 1011,63 kN. Daya dukung lateral dianalisis menggunakan metode Brooms dan diperoleh daya dukung lateral ultimate sebesar 349,671 kN dan 437,088 kN. Analisis penurunan menggunakan metode Vesic menunjukkan nilai penurunan sebesar 22,271 mm dan 19,856 mm. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa pondasi sumuran yang dianalisis aman terhadap beban yang bekerja.

*Kata kunci:* fondasi telapak, daya dukung, penurunan

### 1. Pendahuluan

#### 1.1. Latar Belakang

Rumah sakit merupakan fasilitas layanan kesehatan yang menyediakan perawatan medis, baik rawat inap maupun rawat jalan, untuk masyarakat yang memerlukan penanganan medis, pembedahan, atau perawatan kesehatan lainnya. Rumah sakit umumnya dilengkapi dengan berbagai sarana dan fasilitas, seperti ruang gawat darurat, ruang operasi, laboratorium diagnostik, apotek, serta unit rawat inap yang baik dan nyaman untuk memungkinkan pasien mendapatkan perawatan dalam jangka waktu tertentu. Di wilayah Kabupaten Kepulauan Sangihe tepatnya terletak di kota Tahuna akan dilakukan Pembangunan Gedung Rumah Sakit yang baru untuk penambakan fasilitas kesehatan.

Dalam pembangunan sebuah konstruksi bangunan pasti memiliki tahapan dan proses yang baik juga dengan perencanaan yang detail dimulai dari pondasi. Pondasi merupakan hal penting dalam konstruksi bangunan, karena berfungsi menyalurkan beban struktur ke lapisan tanah yang lebih dalam. Pemilihan dan perancangan pondasi yang tepat sangat penting, terutama pada proyek pembangunan gedung-gedung besar seperti rumah sakit. Rumah sakit adalah bangunan yang membutuhkan stabilitas tinggi, mengingat fungsinya sebagai pusat layanan kesehatan yang beroperasi 24 jam dan menampung banyak pengguna. Oleh karena itu, daya dukung pondasi harus dianalisis dengan cermat untuk memastikan keselamatan dan kekokohan bangunan dalam jangka panjang. Maka dari itu penting dilakukan pengujian karakteristik tanah dengan pengujian sondir untuk memperoleh data terkait kapasitas daya dukung.

Pengujian sondir atau *Cone Penetration Test (CPT)* adalah salah satu metode yang sering digunakan untuk mengetahui karakteristik tanah, seperti kekuatan geser dan daya dukung tanah. Data hasil sondir memberikan informasi penting terkait kedalaman lapisan tanah keras, tekanan ujung, serta gesekan selimut tanah. Perhitungan daya dukung pondasi dapat dilakukan secara lebih akurat, sehingga desain pondasi dapat dioptimalkan sesuai kondisi lapangan.

### 1.2. Rumusan Masalah

Fokus dalam penyusunan tugas akhir ini dibuat rumusan masalah, yaitu:

1. Menghitung kapasitas daya dukung tanah terhadap fondasi sumuran
2. Menghitung penurunan yang terjadi pada fondasi sumuran

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah:

1. Menghitung daya dukung aksial fondasi sumuran dengan variasi dimensi.
2. Menghitung daya dukung lateral fondasi sumuran dengan variasi dimensi.
3. Menghitung penurunan fondasi sumuran yang terjadi secara manual.

### 1.4. Batasan Masalah

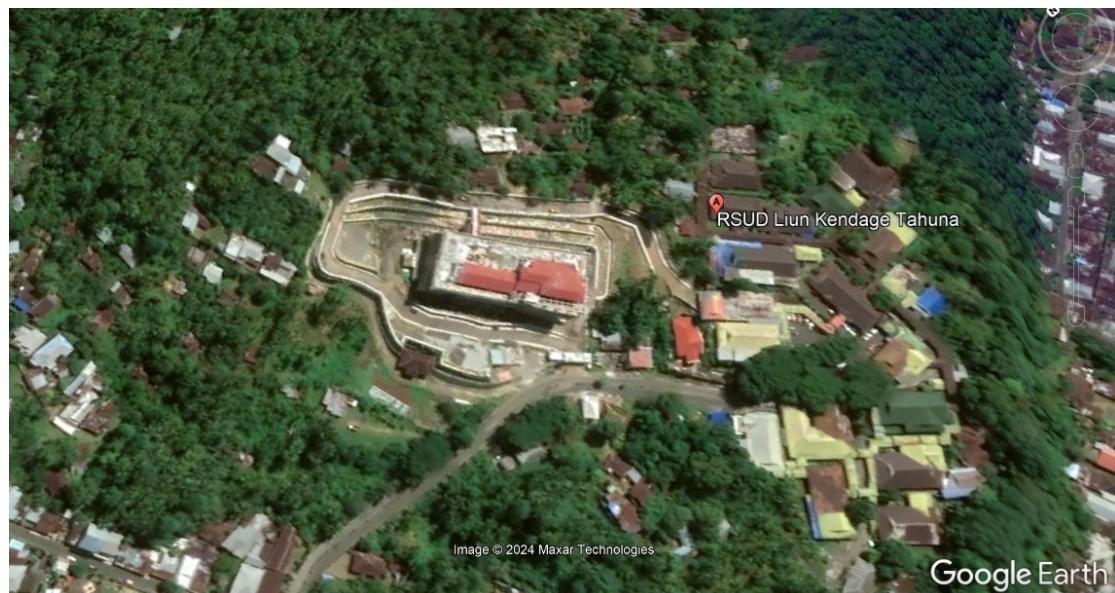
Batasan-batasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Analisis penelitian ini difokuskan pada fondasi sumuran untuk pembangunan gedung rumah sakit.
2. Data tanah yang digunakan untuk dasar perhitungan daya dukung fondasi ini adalah data hasil uji sondir (Cone Penetration Test/CPT).
3. Analisa daya dukung dan penurunan terhadap fondasi sumuran menggunakan metode analitik.
4. Analisa tidak mencakup beban dinamis, seperti gempa atau getaran maka pengaruh gempa tidak diperhitungkan.
5. Beban struktur pada penelitian ini hanya diasumsikan karena tidak ada data struktur.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Penyusunan Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dengan ini bisa mengetahui bahwa pondasi sumuran sesuai dengan karakteristik tanah yang ada di lokasi pembangunan Gedung Rumah Sakit Liun Kendage Tahuna.
2. Dapat mengetahui daya dukung dan besarnya penurunan yang terjadi pada pembangunan gedung ini.
3. Akan menjadi referensi untuk mempelajari daya dukung fondasi khususnya dalam fondasi sumuran.

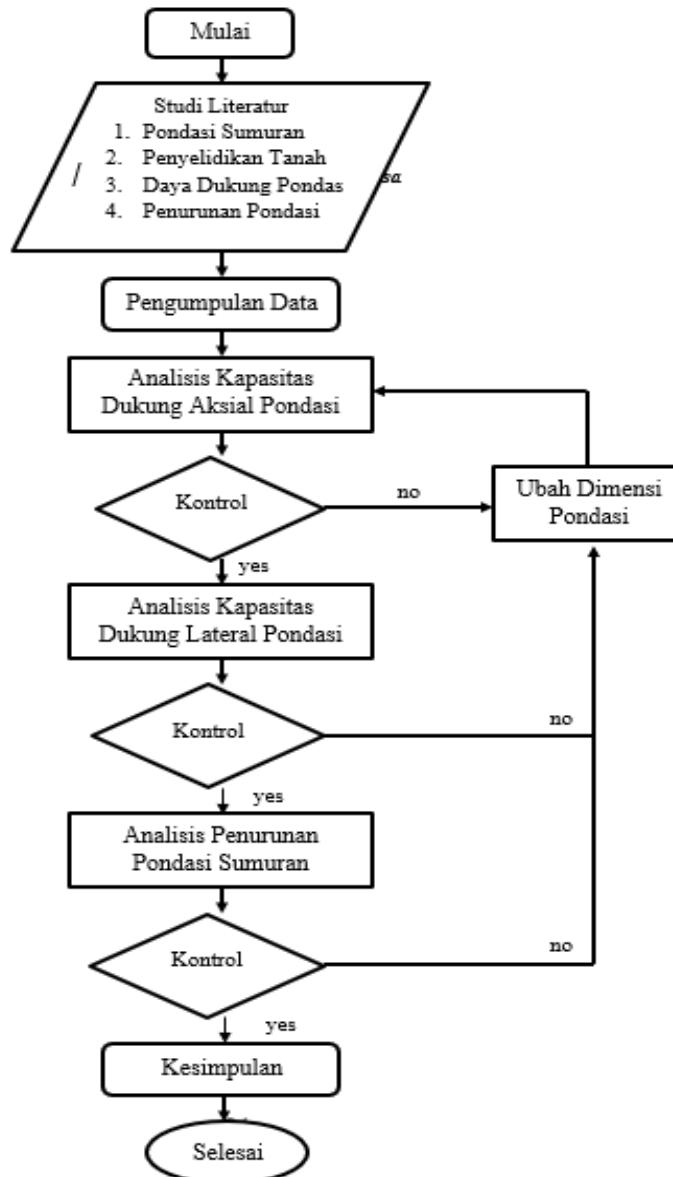


**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian

## 2. Metode Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Gedung Rumah Sakit Liun Kendage Tahuna, Kelurahan Apeng Sembeka, Kecamatan Tahuna Timur, Kabupaten Kepulauan Sangihe, Provinsi Sulawesi Utara.

Data yang dipakai dalam penelitian ini adalah data sekunder dan data yang dimaksud adalah data laporan hasil penyidikan tanah atau *Cone Penetrstion Test (CPT)*.



**Gambar 2.** Bagan Alir

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Analisis Data Tanah

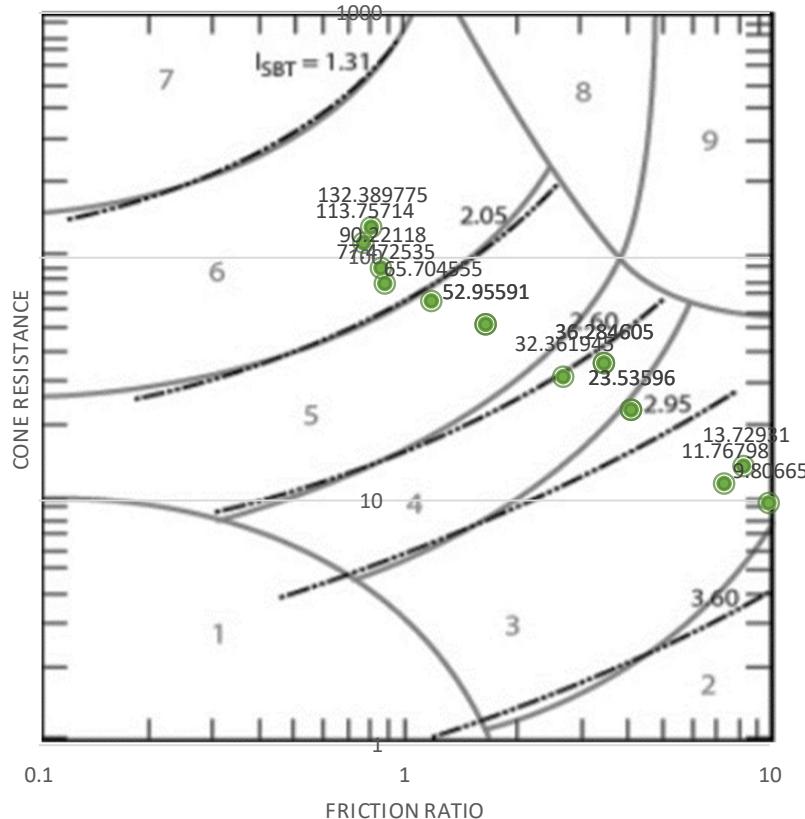
Data yang ditemukan berupa data sondir pada lokasi penelitian yang telah diolah telah menghasilkan nilai parameter-parameter tanah dan klasifikasi tanah yang ada pada lokasi penelitian yang akan ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pengolahan Data Sondir dan Klasifikasi Tanah CPT Titik S3

Depth	qc	fs	Rf	pa	qc/pa	Soil Description	$\gamma$	$\sigma_{vo}$	$\sigma'_p$	$\varphi$	cu	c'	E
m	kPa	kPa					kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	°	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
0.00	0	0	0	100	0	Clays: Clay to silty clay	0	0	0	0	0	0	0
0.20	0	0	0	100	0		0	0	0	0	0	0	0
0.40	980.67	98.067	10	100	9.8067		18.276	7.3102	319.13	18.879	70.209	46.806	2451.66
0.60	1176.8	88.26	7.5	100	11.768		18.224	10.935	377.234	18.78	82.992	55.328	2942
0.80	1372.9	117.68	8.5714	100	13.729		18.614	14.891	438.435	18.771	96.456	64.304	3432.33
1.00	2353.6	98.067	4.1667	100	23.536		18.611	18.611	482.654	20.827	106.18	70.789	5883.99
1.20	2353.6	98.067	4.1667	100	23.536		18.611	22.333	481.931	20.384	106.02	70.683	5883.99
1.40	3236.2	88.26	2.7273	100	32.362	Silt mixtures: Clayey silt to sandy silt	18.612	26.057	221.776	21.544	48.791	32.527	8090.49
1.60	3628.5	127.49	3.5135	100	36.285		19.079	30.526	290.685	21.711	63.951	42.634	9071.15
1.80	3628.5	127.49	3.5135	100	36.285		19.079	34.342	290.429	21.424	63.894	42.596	9071.15
2.00	5295.6	88.26	1.6667	100	52.956	Sand mixtures: Silty sand to silty silt	18.801	37.602	165.03	23.025	36.307	24.204	13239
2.20	5295.6	88.26	1.6667	100	52.956		18.801	41.362	164.944	22.794	36.288	24.192	13239
2.40	6570.5	78.453	1.194	100	65.705		18.748	44.996	185.452	23.628	40.8	27.2	16426.1
2.60	7747.3	68.647	0.8861	100	77.473	Sands: Clean sands to silty sands	18.658	48.51	207.66	24.239	45.685	30.457	19368.1
2.80	9022.1	78.453	0.8696	100	90.221		18.87	52.835	231.631	24.764	50.959	33.973	22555.3
3.00	11376	88.26	0.7759	100	113.76		19.094	57.282	273.722	25.683	60.219	40.146	28439.3
3.20	13239	107.87	0.8148	100	132.39		19.383	62.026	305.367	26.219	67.181	44.787	33097.4
3.40													

Sumber: Hasil Analisis, 2024

## Soil Behavior Type (SBT)

**Gambar 2.** Grafik Soil Behavior Type (SBT)

### 3.2 Analisis Fondasi Sumuran

Direncanakan:

a. Fondasi Sumuran

Dimensi Fondasi : 0,8 meter

Kedalaman Fondasi : 3 meter

Beban Fondasi : 700 kN (diasumsi)

b. Fondasi Sumuran

Dimensi Fondasi : 1 meter

Kedalaman Fondasi : 3 meter

Beban Fondasi : 700 kN (diasumsi)

#### 3.2.1 Analisis Daya Dukung Aksial Fondasi Sumuran

Analisis daya dukung aksial dengan variasi diameter 0,8 m dan 1 m yang dihitung dengan metode analisis didapatkan hasil yang ada pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Daya Dukung Aksial Fondasi Sumuran

Diameter	$Q_u$	$Q_{all}$	$Q_{des}$	SF	Kontrol
m	kN	kN	kN		
0,8	5699.141	2279.656	700	8.141629	OK
1	2529.085	1011.634		3.612979	OK

Sumber: Hasil Analisis, 2024

#### 3.2.2 Analisis Daya Dukung Lateral Fondasi Sumuran

Analisis daya dukung aksial dengan variasi diameter 0,8 m dan 1 m yang dihitung dengan metode Brooms didapatkan hasil yang ada pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Daya Dukung Lateral Fondasi Sumuran menggunakan Metode Brooms

Diameter	$Q_u$	$Q_{all}$	$M_{max}$
m	kN	kN	kNm
0,8	349.671	139.868	699.341
1	437.088	174.835	874.177

Sumber: Hasil Analisis, 2024

#### 3.2.3 Penurunan Fondasi Sumuran

Analisis penurunan fondasi sumuran dengan variasi diameter 0,8 m dan 1 m yang dihitung dengan metode elastic dari Vesic didapatkan hasil yang ada pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Penurunan Fondasi Sumuran menggunakan Metode Elastic dari Vesic (1977)

Diameter	$S_e$ 1	$S_e$ 2	$S_e$ 3	$S_e$ total	Kontrol
m	mm	mm	mm	mm	
0,8	0.000045	0.010	0.012	0.022	OK
1	0.000029	0.008	0.011	0.020	OK

Sumber: Hasil Analisis, 2024

### 3.2.4 Analisis Defleksi Lateral Fondasi Sumuran

Analisis defleksi lateral dengan variasi diameter 0,8 m dan 1 m yang dihitung dengan metode Matlock dan Reese didapatkan hasil yang ada pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Analisis Defleksi Lateral Fondasi Sumuran menggunakan Metode Matlock dan Reese

Diameter	$Q_u$	y	Kontrol
m	kN	m	
0,8	349.671	0.007	OK
1	437.088	0.006	OK

Sumber: Hasil Analisis, 2024

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan bisa diambil beberapa kesimpulan, sebagai berikut:

1. Fondasi sumuran dengan panjang tiang 3 m dan variasi diameter 0,8 m dan 1 m mampu memikul beban struktur atas sebesar 700 kN. Daya dukung aksial ultimate sebesar 5699,14 kN dan 2529,09 kN; juga daya dukung aksial izin sebesar 2279,66 kN dan 1011,63 kN.
2. Pada penelitian ini, daya dukung lateral fondasi sumuran dengan variasi dimensi 0,8 m dan 1 m dianalisis menggunakan metode Brooms. Dari hasil analisis tersebut maka didapat daya dukung lateral ultimate fondasi sumuran dari setiap variasi diameter fondasi sebesar 349,671 kN dan 437,088 kN; daya dukung lateral izin yang didapat sebesar 139,868 kN dan 174,835 kN; sedangkan untuk momen lateral maksimum dari masing-masing variasi dimensi fondasi sebesar 699,341 kNm dan 874,177 kNm. Fondasi sumuran mengalami defleksi yang berkisar 0.0065 m – 0.0073 m pada kedua variasi diameter.
3. Penurunan fondasi sumuran pada kedua variasi diameter fondasi yakni 0,8 m dan 1 m dianalisis dengan menggunakan metode Vesic dan didapat hasil sebesar 22,271 mm dan 19,856 mm. Sesuai dengan hasil analisis penurunan fondasi sumuran masih dalam batas aman.

## Referensi

- Bowles, J. E. (1997). *Foundation Analysis and Design (Fifth Edition)*. Singapore: McGraw-Hill.
- Butiti, F. J., Sompie, O. A., & Mandagi, A. T. (2024) Analisis Dan Desain Fondasi Telapak Pada Pembangunan Kantor Balai Latihan Kerja Dinas Ketenagakerjaan Di Minahasa Utara. *Tekno Volume 22, No.89, Tahun 2024*, 1608-1613.
- Cho;jid, M. L., Winarto S., S.P, Y. C., & Candra, A. I. (2020). Perencanaan Pondasi Sumuran Oada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Balai Pembangunan SDM dan Pertanian Bantul DIY. *JURMATEKS, Vol. 3, No. 1 Juni 2020*, 45-54.
- Das, B. M. (1995). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Jakarta: Erlangga.
- Das, B. M. (2014, 2010). *Principles of Geotechnical Engineering, Ninth Edition, SI Edition*. Boston: Cengange
- Das, B. M. (2016). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Jakarta: Erlangga.
- Hadiyatmo, H. C. (2002). *Teknik Fondasi*. Yogyakarta: Beta Ofset.
- Manoppo, F. J., & Mandagi, A. T. (2019). Analisis Daya Dukung Pondasi Jembatan GORR I. *Jurnal Sipil Statik Vol.7 No.4 April 2019*, 397-408.
- Maulana, Y. I., Halim, A., & Suraji, A. (2023). Studi Perencanaan Pondasi Sumuran Pada Proyek Pengembangan Gedung Kampus Institut Teknologi dan Bisnis WidyaGama Lumajang. *PROSIDIA WIDYA SAINTEK Vol. 2, No. 2, Agustus 2023*, 129-134.
- Prayogo, K., & Saptowati, H. (2016) Penyelidikan Struktur dan Karakteristik Tanah Untuk Desain Pondasi Irradiator Gamma Kapasitas 2 Mci. *JURNAL PERANGKAT NUKLIR Volume 10, Nomor 01, Juni 2016*, 30-49.
- Sanger, V. H., AlvaN.Sarajar, & Mandagi, A. T. (2024). Analisis Daya Dukung Tanah Pada Pekerjaan Pembangunan RS.GMIM Kaupusan Langowan. *Tekno Volume22, No.89, Tahun 2024*, 1600-1606.

- Sundary, D., Munirwansyah, Gunawan, H., Chairullah, B., & Munirwan, R. P. (2023). Penyelidikan Tanah lapangan untuk Pembangunan dan Renovasi dan Perubahan Fungsi Dari Hotel Menjadi Rumah Sakit. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Vol. 01, No. 01, Oktober 2023*, 44-52.
- Ticoh, J. H., Waani, J. E., Mandagi, A. T., Supit, C. J., & Manaroinsong, L. D. (2022). Studi Daya Dukung Izin Tanah Untuk Pondasi Gedung di Desa Sea, Kec. Pineleng, Kabupaten Minahasa. *TEKNO-Volume 20 Nomor 80-April 2022*, 147-150.
- Waruwu, P. P., & Tanjung, D. (2022). Analisa Daya Dukung Pondasi Sumuran Pada Proyek Pembangunan Gudang Di Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Teknik Sipil*, 8-14.
- Yulinar, U., & Inra, A. (2021). Evaluasi Fondasi Sumuran Pada Proyek Pembangunan Gedung RSUD Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Civil Engineering and Vocational Volume 8 No. 3 September 2021*, 155-162.