

Tinjauan Perencanaan Substruktur Menggunakan Pondasi Sumuran Pada Gedung *Education Center* Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Hasanuddin

Abd. Karim Hadi¹, Siti Azizah Salsabila², Yustika Febriyanti³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231
¹abdkarim.hadi@umi.ac.id; ²azi:ahsalsabila784@gmail.com; ³dijefebriyanti.06@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini membahas pondasi pada pembangunan Gedung *Education Center* Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Hasanuddin yang menggunakan pondasi *bored pile*, dan dibandingkan dengan pondasi sumuran.. Penulis mengangkat judul penelitian ini dengan judul “Tinjauan Perencanaan Substruktur Menggunakan Pondasi Sumuran Pada Gedung *Education Center* Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Hasanuddin”. Secara umum, tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan perencanaan pondasi sumuran dan *bored pile*. Secara khusus, untuk mencapai tujuan umum tersebut maka dibuat sub tujuan yang merupakan rincian tujuan dari penelitian ini yaitu: 1) Mengetahui bagaimana merencanakan pondasi sumuran pada perencanaan substruktur Gedung *Education Center* Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Hasanuddin. 2) Menganalisis perbandingan daya dukung pondasi serta biaya struktur antara pondasi sumuran dengan *existing*. Dalam metode penelitian terdapat data umum, metode pengumpulan data, data penunjang, tahap kegiatan perencanaan dan bagan alir penelitian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perencanaan pondasi sumuran hanya menggunakan satu pondasi untuk setiap *Pile Cap*. Pondasi sumuran dari aspek biaya lebih mahal 5% atau Rp.28.056.719,88 dibandingkan *Bored Pile*.

Kata Kunci: Pondasi, daya dukung tanah, pondasi sumuran, *bored pile*

ABSTRACT

This study discusses the foundation for the construction of the Education Center Building, Faculty of Social and Political Sciences, Hasanuddin University using a bored pile foundation, and compared it with a cyclop foundation. The author raised the title of this research with the title "Review of Substructure Planning Using Cyclop Foundations at the Education Center Building, Faculty of Social and Political Sciences, Hasanuddin University". In general, the purpose of this study is to determine the differences between the planning of a cyclop foundation and a bored pile. In particular, to achieve these general goals, sub-objectives are made which are the details of the objectives of this research, namely: 1) Knowing how to plan a cyclop foundation in the substructure planning of the Education Center Building, Faculty of Social and Political Sciences, Hasanuddin University. 2) Analyzing the comparison of the bearing capacity of the foundation and the cost of the structure between the cyclop foundation and the existing one. In the research method there are general data, data collection methods, supporting data, stages of planning activities and research flow chart. The results of this study indicate that the design of the well foundation only uses one foundation for each Pile Cap. Cyclop foundation from the aspect of cost is 5% more expensive or Rp.28,056,719.88 compared to Bored Pile.

Keywords: Foundation, soil bearing capacity, cyclop concrete, bored pile

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Semua konstruksi yang direncanakan untuk berdiri kukuh pada tanah harus didukung oleh pondasi yang baik. Perencanaan pondasi mutlak direncanakan dengan sangat hati-hati mengingat pentingnya bagian tersebut. Jika pondasi runtuh maka bangunan yang kukuh di atasnya juga akan runtuh. Perencanaan pondasi harus mempertimbangkan banyak hal diantaranya jenis pondasi, kondisi, struktur tanah, serta biaya agar perencana bisa mendapatkan hasil yang optimum dengan biaya yang minimum (Muluk et al., 2020).

Kampus Universitas Hasanuddin, terletak di jalan Perintis Kemerdekaan Km.10 Makassar. Saat ini Kampus Universitas Hasanuddin telah merencanakan Gedung *Education Center* Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik untuk gedung perkuliahan. Lokasi di sekitar Gedung padat akan bangunan-bangunan seperti; Gedung Baruga Pangeran Andi Pettarani dan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis, serta perencanaan gedung yang terhubung dengan bangunan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik sebelumnya

Kondisi tanah di lokasi gedung didominasi oleh batuan, yang menyebabkan nilai kedalaman tanah keras tidak terlalu dalam, yaitu ± 3 m. Perencanaan Gedung *Education Center* Universitas Hasanuddin terdiri dari 7 tingkat dan direncanakan dengan pondasi bored pile dengan diameter 80 cm.

Berdasarkan pertimbangan nilai kedalaman tanah keras yang tidak terlalu dalam, maka salah satu pondasi alternatif yang dapat digunakan ialah pondasi sumuran (Bahtiar Abdilah et al., 2020; Idham Cholid et al., 2020), mengingat pondasi sumuran merupakan pondasi peralihan antara pondasi dangkal dan pondasi dalam (Parlinus

Waruwu & Tanjung, 2022; Yuda Trinanda, 2021). sumuran ialah suatu struktur bagian tanah bawah melayani pemakaian yang sama seperti telapak, ialah untuk melanjutkan beban ke lapisan yang dapat mendorongnya sehingga tidak menimbulkan degradasi atau runtuh yang cukup signifikan (Simalango et al., 2021).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. Mengetahui bagaimana merencanakan pondasi sumuran pada perencanaan substruktur Gedung *Education Center* Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Hasanuddin.
2. Mengetahui perbandingan daya dukung pondasi serta biaya struktur antara pondasi sumuran dengan *existing*.

2. Metode Penelitian

2.1 Data Umum

Dalam pengolahan data, penulis dapat mempelajari data – data perencanaan secara keseluruhan yang mencakup spesifikasi bangunan sebagai berikut:

1. Nama bangunan: Gedung *Education Center* Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Hasanuddin
2. Fungsi: Gedung Perkuliahan
3. Lokasi bangunan: Kampus Universitas Hasanuddin, Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar
4. Jumlah lantai : 7 Lantai
5. Tinggi lantai tipikal: 4 m
6. Tinggi bangunan : 28 m
7. Luas total gedung : 450 m²

2.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data, diperlukan analisis yang teliti, semakin rumit permasalahan yang dihadapi maka semakin kompleks pula analisis yang akan dilakukan. Untuk dapat melakukan analisis yang baik, diperlukan data atau informasi, teori konsep dasar dan alat bantu memadai, sehingga kebutuhan

data sangat mutlak diperlukan (Hasanah, 2016). Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara:

2.2.1 Metode literatur

Metode literatur yaitu dengan mengumpulkan, mengidentifikasi, mengolah data tertulis sebagai input proses perencanaan.

2.2.2 Metode Observasi

Metode observasi yaitu dengan melakukan pengamatan langsung ke lokasi untuk mengetahui kondisi sebenarnya di lapangan. Adapun jenis jenis data yang digunakan adalah:

a. Data primer

Data primer adalah data yang didapat dari survei lapangan melalui pengamatan secara

langsung, yaitu lokasi rencana proyek, luas area proyek, keadaan umum proyek dan metode kerja yang digunakan.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait atau literatur yang berhubungan dengan penelitian ini. Peta lokasi menggambarkan situasi di lapangan dan data tanah digunakan untuk mengetahui daya dukung tanah, jenis tanah, sehingga dapat menentukan jenis dan kedalaman fondasi yang akan dipakai.

2.3 Data Penunjang

2.3.1 Data Teknis

Data Tanah

Data tanah diperoleh dari hasil penyelidikan dan pengujian sondir.

Tabel 1 Data hasil pengujian tanah

Jenis Pengujian	Titik	Titik	Pembacaan
		(m)	Perlawanan Konis, q_c (kg/cm ²)
Uji penetrasi	1	3,4	150
lapangan dengan	2	3,2	180
alat sondir	3	2,8	150

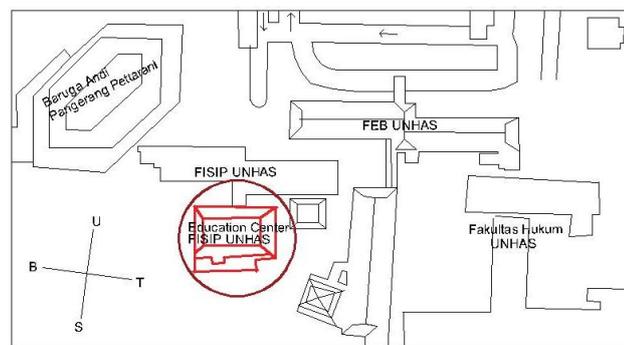
Dari data tanah di atas dapat digunakan untuk melakukan perencanaan pada struktur bagian bawah atau fondasi.

2.3.2 Data Non Teknis

a. Lokasi Pekerjaan

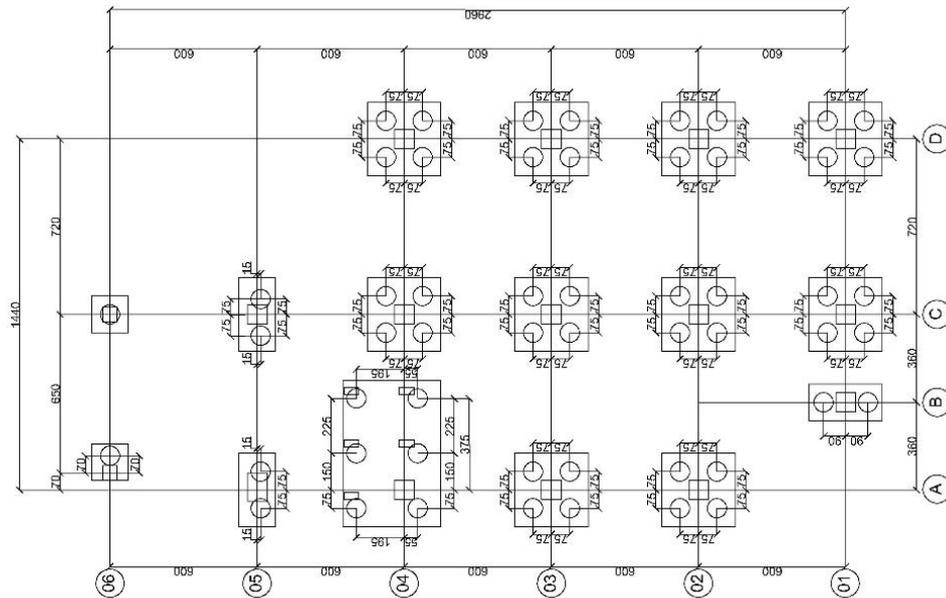
Gedung Education Center Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Hasanuddin

terletak di samping Gedung Fakultas Ekonomi Universitas Hasanuddin



Gambar 2 Site plan

- b. Denah Substruktur
 Substruktur Gedung *Education Center* Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Hasanuddin dalam perencanaannya yaitu pondasi bored pile sebanyak 54 tiang dengan diameter 80 cm dan kedalaman rata-rata 3 m sampai *bed-rock*



Gambar 3 Denah substruktur

2.4 Tahap Kegiatan Perancangan

Tahap kegiatan yang akan dilakukan dalam perancangan ini adalah studi Pustaka,

- a. Pengumpulan Data
- b. Analisa Data
- c. Pondasi Sumuran dan Pondasi *Bored Pile*
 Mengkaji lebih dalam kelebihan dan kekurangannya agar dapat menentukan penggunaan yang tepat dari kedua jenis pondasi ini.
- d. Menghitung daya dukung dan merencanakan jumlah pondasi *Check* agar pondasi dapat menerima beban dari bangunan yang ada di atasnya dan menahan berat dari

pondasi itu sendiri sehingga tidak terjadi penurunan

- e. Desain Pile Cap
 Desain *pile cap* dimaksudkan untuk dapat mendistribusikan gaya dari superstruktur ke pondasi dengan merata dan agar lokasi kolom benar – benar berada di titik pusat pondasi sehingga tidak menyebabkan eksentritas yang dapat menyebabkan beban tambahan pada pondasi. Desain pile cap
- f. Menghitung Anggaran Biaya struktur. Menghitung anggaran biaya struktur dimaksudkan untuk menjadi bahan perbandingan terhadap anggaran jenis pondasi lainnya sehingga menghasilkan anggaran biaya bahan yang lebih efisien.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perbandingan Berdasarkan Beban yang Bekerja

Tabel 2 Perbandingan daya dukung dan jumlah tiang terhadap beban yang bekerja pada semua titik tinjau

Titik Tinjau	P (ton)	Pondasi Sumuran		Pondasi existing (Bored Pile)	
		Qall (ton)	Jumlah Tiang	Qall (ton)	Jumlah Tiang
A2	305,317	350,846	1	360,817	4
A3	310,270	350,666	1	361,000	4
A4	492,320	700,734	2	500,819	6
A5	187,510	198,708	1	221,544	2
A6	101,240	198,708	1	131,228	1
B1	120,800	200,055	1	221,014	2
C1	310,270	351,564	1	360,502	4
C2	341,668	350,666	1	360,851	4
C3	341,668	350,965	1	361,000	4
C4	341,668	350,965	1	360,834	4
C5	187,510	201,177	1	220,862	2
C6	101,240	200,504	1	130,745	1
D1	310,270	351,115	1	360,851	4
D2	330,390	351,265	1	360,967	4
D3	330,390	351,085	1	360,817	4
D4	330,390	350,367	1	361,182	4
Jumlah			17		54

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa daya dukung Pondasi Sumuran dan pondasi *Bored Pile* lebih besar dari beban yang akan bekerja. Jadi kedua pondasi tersebut memenuhi persyaratan untuk digunakan dalam sebuah perencanaan, karena didapatkan daya dukung yang diijinkan pondasi Sumuran dan pondasi *Bored Pile* lebih besar

daripada beban luar yang bekerja pada kedua pondasi tersebut, $Q_{all} \text{ Sumuran} = 350,965 \text{ ton} > P = 341,668 \text{ ton}$ yang berjumlah 1 buah tiang dengan diameter Sumuran 170 cm dan $Q_{all} \text{ Bored Pile} = 360,834 \text{ ton} > P = 341,668 \text{ ton}$ yang berjumlah 4 buah tiang dengan diameter *Bored Pile* 80 cm, masing-masing pada titik tinjau C4.

Tabel 3 Perbandingan berdasarkan total biaya perencanaan

Diameter	Pondasi Sumuran		Pondasi Bored Pile
	160 cm	120 cm	80 cm
Jumlah Tiang	12	5	54
Total Biaya	Rp. 604.463.390,50		Rp. 576.406.670,63

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah pondasi Sumuran lebih sedikit 37 buah dibandingkan perencanaan pondasi *Bored Pile*. Selain itu, ukuran diameter juga menghasilkan perbedaan total biaya perencanaan antar kedua jenis pondasi ini, Sehingga biaya perencanaan pondasi Sumuran lebih mahal 5% atau Rp. 28.056.719,88 dibanding pondasi *Bored Pile*.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penyelidikan tanah pada lokasi perencanaan Gedung *Education Center* Fakultas Teknik Sipil Universitas Hasanuddin, didapatkan sebuah kesimpulan bahwa:

1. Dalam proses perencanaan pondasi sumuran dan *Bored Pile* diawali dengan melakukan penyelidikan tanah untuk mengetahui kapasitas dukung tanah $q_c = 150 \text{ kg/cm}^2$ dan tipe pondasi yang digunakan, setelah itu menganalisa seluruh beban superstruktur, misalnya pada titik tinjau $C4 = 342 \text{ ton}$, kemudian didapatkan hasil yaitu jumlah tiang pondasi Sumuran sebanyak 17 tiang dengan diameter 160 cm & 120 cm, sedangkan pondasi *Bored Pile* sebanyak 54 tiang dengan diameter 80 cm, masing-masing memiliki panjang 3,4 m dan pekerjaan dimensi pile cap yaitu untuk Pondasi Sumuran 270 cm x 270 cm serta untuk *pile cap* Pondasi *Bored Pile* 300 cm x 300 cm.
2. Perbandingan perencanaan Pondasi Sumuran dan Pondasi *Bored Pile* setelah dianalisis dari aspek daya dukung dan aspek biaya struktur maka:
 - a. Aspek daya dukung, pondasi sumuran memiliki daya dukung ijin tiang sebesar $Q_{all} \text{ Sumuran} =$

$350,965 \text{ ton} > P = 341,668 \text{ ton}$, *Bored Pile* yaitu $Q_{all} \text{ Bored Pile} = 360,834 \text{ ton} > P = 341,668 \text{ ton}$, dalam artian pondasi sumuran dan pondasi *bored pile* memenuhi persyaratan untuk digunakan dalam perencanaan Pondasi Gedung *Education Center* Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Hasanuddin, walaupun $Q_{all} \text{ Sumuran} < Q_{all} \text{ Bored Pile}$.

- b. Biaya struktur, dalam pemilihan penggunaan jenis pondasi pada pembangunan Gedung *Education Center* Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Hasanuddin yaitu Pondasi *Bored Pile* lebih murah Rp. 28.056.719,88 dari total keseluruhan perencanaan Pondasi Sumuran. Hal ini dikarenakan pada penggunaan Pondasi Sumuran diameter 120 cm biaya untuk kebutuhan struktur lebih banyak sehingga total biaya pun lebih besar.

Daftar Pustaka

- Bahtiar Abdilah, M., Azizi, A., & Agus Salim F, M. A. (2020). *An Analysis on Caisson Foundation Carrying Capacity Through Aoki and De Alencar Methods (A Case Study: Kali Keruh Plompong Bridge Project, Sirampog, Brebes)*. 1(1), 39–48.
<http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/civeng>
- Hasanah, H. (2016). TEKNIK-TEKNIK OBSERVASI (Sebuah Alternatif

- Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-ilmu Sosial). *Jurnal At-Taqaddum*, 8(1), 22–46.
- Idham Cholid, M., Winarto, S., Cahyo, Y. S., & Iwan Candra, A. (2020). Perencanaan Pondasi Sumuran pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Balai Pembangunan SDM dan Pertanian Bantul DIY. *JURMATEKS*, 3(1).
- Muluk, M., Hamid, D., Satwarnirat, S., Dalrino, D., & Santi, M. (2020). STUDI PERBANDINGAN PONDASI TIANG PANCANG DENGAN PONDASI BORE PILE (STUDI KASUS: PELAKSANAAN PEMBANGUNAN PONDASI TOWER GRAND KAMALA LAGOON-BEKASI). *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 7(1), 26–33. <https://doi.org/10.21063/JTS.2019.V701.04>
- Parlinus Waruwu, P., & Tanjung, D. (2022). Analisa Daya Dukung Pondasi Sumuran pada Proyek Pembangunan Gudang di Kabupaten Deli Serdang. *JURNAL TEKNIK SIPIL (JTSIP)*, 1(1), 8–14.
- Simalango, S. P., Purba, A., & Sawito, K. (2021). Studi Perencanaan Pondasi Sumuran Pada Pembangunan Gedung Bertingkat Tinggi (Perbandingan Antara Pondasi Tiang Pancang dan Pondasi Sumuran). *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)*, 4(1), 21–29.
- Yuda Trinanda, A. (2021). Tinjauan Daya Dukung Pondasi Sumuran pada Gedung-X di Kota Bukittinggi. *Jurnal RIVET (Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 01(01), 26–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.47233/rivet.v1i01.237>